

重庆市工程建设标准

山地城市紧凑型综合管廊工程技术标准

Technical standard for compact utility tunnel in
mountainous city

DBJ50/T-437-2023

主编单位:重庆市城市管线综合管理事务中心

中冶赛迪工程技术股份有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2023年06月01日

2023 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕7号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《山地城市紧凑型综合管廊 工程技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《山地城市紧凑型综合管廊工程技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-437-2023,自 2023 年 6 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市城市管线综合管理事务中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023 年 2 月 28 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2020 年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建标〔2020〕31 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,结合重庆市山地城市特点,参考有关国家标准、行业标准和其他省市地方标准,并在广泛征求意见的基础上,制订本标准。

本标准的主要技术内容包括:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 规划;5. 勘察;6. 总体设计;7. 管线设计;8. 附属设施设计;9. 结构设计;10. 施工及验收;11. 维护管理;12. 减灾防灾。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,由重庆市城市管线综合管理事务中心负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送重庆市城市管线综合管理事务中心(地址:重庆市渝中区长江一路 58 号,邮编:400014),以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员：

主 编 单 位：重庆市城市管线综合管理事务中心

中冶赛迪工程技术股份有限公司

参 编 单 位：重庆电力设计院有限责任公司

重庆市市政设计研究院有限公司

重庆市信息通信咨询设计院有限公司

重庆市勘测院

上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司

中冶建工集团有限公司

重庆大学

国网重庆市电力公司

重庆水务集团股份有限公司

重庆燃气设计研究院有限责任公司

中国电信股份有限公司重庆分公司

中国移动通信集团重庆有限公司

中国联合网络通信有限公司重庆市分公司

中国广电重庆网络股份有限公司

中国铁塔股份有限公司重庆市分公司

重庆市地下管线协会

重庆永悦汇管廊科技有限公司

重庆大丰交通设施制造有限公司

重庆泰山电缆有限公司

主要起草人：汤 旭 刘 进 牟 翔 郑 云 罗 驿

许兰森 陈 乐 李 劼 邓 耘 谢 亮

朱 勇 冯远彬 葛 磊 王涌涛 冯 怡

李 榕 喻建波 陈 焰 王新宽 敖良根

毛绪昱 陈 雨 谢 波 耿傲霜 周成涛

冯永能 魏奇科 王振强 皮天祥 刘险峰

李 根 贺崑洺 黄 昊 扈 庆 刘继成

宋 玲 易明华 何 玮 任中胜 黄 殊
兰天一 刘光明 张隆刚 李雪峰 冉启棚
何佳训

审 查 专 家: 全学友 罗 清 来武清 张 智 钟 勇
龚文璞 杨茂华 李 姜 奚思建

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	规划	7
4.1	一般规定	7
4.2	平面布局	7
4.3	断面	8
4.4	位置	8
5	勘察	10
5.1	一般规定	10
5.2	勘察工作布置	10
5.3	工程地质评价	11
6	总体设计	12
6.1	一般规定	12
6.2	断面设计	13
6.3	平面设计	15
6.4	竖向设计	16
6.5	纵向设计	17
6.6	节点设计	18
6.7	监控中心设计	20
7	管线设计	22
7.1	一般规定	22
7.2	给水、再生水管道	22
7.3	排水管渠	23

7.4	天然气管道	25
7.5	电力电缆	26
7.6	通信线缆	26
8	附属设施设计	28
8.1	消防系统	28
8.2	通风系统	29
8.3	配电系统	30
8.4	照明系统	33
8.5	监控与报警系统	34
8.6	给排水系统	39
8.7	标识系统	39
9	结构设计	41
9.1	一般规定	41
9.2	材料	42
9.3	结构上的作用	44
9.4	现浇混凝土综合管廊结构	45
9.5	预制拼装综合管廊结构	45
9.6	装配整体式综合管廊结构	46
9.7	波纹钢拼装综合管廊结构	47
9.8	构造要求	48
9.9	防水设计	49
10	施工及验收	52
10.1	一般规定	52
10.2	基础和基坑工程	53
10.3	现浇钢筋混凝土结构	54
10.4	预制拼装钢筋混凝土结构	54
10.5	装配整体式结构	56
10.6	波纹钢拼装钢结构	56
10.7	预应力工程	57

10.8 砌体工程	58
10.9 防水工程	58
10.10 附属工程	59
10.11 管线工程	60
11 维护管理	61
12 减灾防灾	63
本标准用词说明	64
引用标准名录	65
条文说明	69

重庆工程建设

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	5
4	Plan	7
4.1	General requirement	7
4.2	Systematic plan	7
4.3	Standard cross-section	8
4.4	Location	8
5	Investigation	10
5.1	General requirement	10
5.2	Investigation work requirement	10
5.3	Engineering geology assessment	11
6	General design	12
6.1	General requirement	12
6.2	Standard cross-section design	13
6.3	Layout design	15
6.4	Vertical design	16
6.5	Longitudinal design	17
6.6	Node design	18
6.7	Monitoring center design	20
7	Pipeline design	22
7.1	General requirement	22
7.2	Water supply and resurgent water pipeline	22
7.3	Sewerage pipe duct	23

7.4	Natural gas line	25
7.5	Power cable	26
7.6	Communications cable	26
8	Accessorial works design	28
8.1	Fire prevention system	28
8.2	Ventilation system	29
8.3	Power supply system	30
8.4	Lighting system	33
8.5	Supervision and alarm system	34
8.6	Drainage system	39
8.7	Sign system	39
9	Structural design	41
9.1	General requirement	41
9.2	Materials	42
9.3	Actions on the structures	44
9.4	Cast-in-place concrete utility tunnel	45
9.5	Percast concrete utility tunnel	45
9.6	Monolithic precast utility tunnel	46
9.7	Corrugated steel utility tunnel	47
9.8	Detailing requirements	48
9.9	Waterproofing design	49
10	Construction and acceptance	52
10.1	General requirements	52
10.2	Foundation and excavation engineering	53
10.3	Cast-in-place concrete utility tunnel	54
10.4	Percast concrete utility tunnel	54
10.5	Monolithic precast utility tunnel	56
10.6	Corrugated steel utility tunnel	56
10.7	Prestressed engineering	57

10.8	Masonry engineering	58
10.9	Waterproofing engineering	58
10.10	Accessorial works	59
10.11	Pipeline	60
11	Operation management	61
12	Disaster prevention and mitigation	63
Explanation of Wording in this standard		64
List of quoted standards		65
Explanation of provisions		69

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为适应重庆市山地城市规划、建设要求,提升地下管线安全,保证城市综合管廊工程规划、勘察、设计、施工、维护做到安全适用、经济合理、技术先进,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市新建、扩建、改建城市综合管廊工程的规划、勘察、设计、施工及验收、维护管理。

1.0.3 紧凑型综合管廊工程建设应遵循“规划先行、因地制宜、经济适用、统筹兼顾”的原则,充分发挥综合管廊的综合效益。

1.0.4 紧凑型综合管廊工程的规划、勘察、设计、施工及验收、维护管理,除应符合本标准外,尚应符合国家、重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 紧凑型综合管廊 compact utility tunnel system

紧凑型综合管廊是按照山地城市特点,对管廊断面紧凑化设计,附属设施集约化布置,合理布局干线管廊、支线管廊、缆线管廊的综合管廊体系(图 2.0.1)。

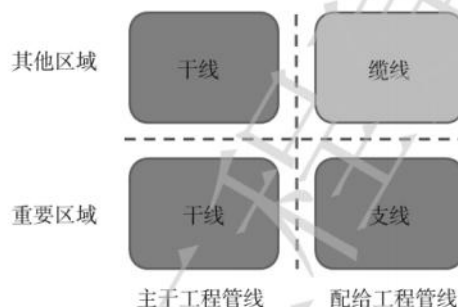


图 2.0.1 紧凑型综合管廊体系图

2.0.2 干线管廊 trunk utility tunnel

主要用于容纳城市主干工程管线的综合管廊,其主要功能是为城市市政场站输送服务,能满足人员正常通行,附属设施完备。

2.0.3 支线管廊 branch utility tunnel

用于容纳城市配给工程管线,直接向用户提供服务的综合管廊。支线综合管廊包括两种类型,一种主要容纳城市配给工程干线,满足人员正常通行,附属设施完备;另一种主要容纳城市配给工程支管线,满足人员通行,附属设施简单配置。

2.0.4 缆线管廊 cable trench

采用浅埋沟槽或组合排管方式建设,主要用于容纳电力、通信、给水、再生水等管线的综合管廊。浅埋沟槽设有可开启盖板、组合排管设有工作井供管线出入和敷设,其内部空间不能满足人

员通行要求。

2.0.5 城市主干工程管线 trunk pipeline

连接原站之间或连接原站与配给工程管线之间的城市工程管线。

2.0.6 城市配给工程管线 servicepipeline

连接原站与用户之间,或连接主干工程管线与用户之间,或连接用户之间的城市工程管线。

2.0.7 装配整体式综合管廊 monolithic precast utility tunnel

由预制混凝土管廊构件通过可靠的方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成整体的装配式混凝土管廊结构。

2.0.8 波纹钢综合管廊 corrugated steel utility tunnel

用波纹钢管或板片拼装成的综合管廊。

2.0.9 标准段 standard segment

综合管廊中断面尺寸规则、主要用于敷设管线的节段。

2.0.10 节点 node

综合管廊用于完成一项或多项功能的部分。

2.0.11 人员出入口 entrance-exit

供人员从地面、综合管廊监控中心、地下综合体等进出综合管廊的通道或孔口。

2.0.12 人员逃生口 safety exit

供人员在紧急情况下安全疏散到相邻防火分区、地面或其他安全部位的的孔口。

2.0.13 工作井 manhole

用于安置缆线接头等附件或供牵引缆线作业所需的有盖坑式缆线构筑物。

2.0.14 附属设施 accessorial work

综合管廊配套建设的消防、通风、供电、照明、监控与报警、排水和标识等设施。

2.0.15 标识系统 sign system

在综合管廊环境中通过视觉、听觉或其他感知方式,向使用者提供管理、安全引导、警告警示的信息载体的总称。

3 基本规定

- 3.0.1** 紧凑型综合管廊建设应以综合管廊建设规划为依据。
- 3.0.2** 给水、污水、雨水、再生水、天然气、电力、通信(包括广播电视、智能交通、公安监控等)、区域空调管线等城市工程管线可纳入紧凑型综合管廊。
- 3.0.3** 紧凑型综合管廊应结合新区建设、产业园区开发、城市更新、老旧小区改造、管网更新改造、道路新(扩、改)建、地下空间开发等工程同步实施。
- 3.0.4** 紧凑型综合管廊露出地面的构筑物应与周边景观协调,并满足人员及车辆通行要求。
- 3.0.5** 紧凑型综合管廊设计应包含总体设计、结构设计、附属设施设计等,纳入紧凑型综合管廊的管线应进行专项管线设计。
- 3.0.6** 干线管廊、满足人员正常通行的支线管廊应设置消防、通风、供电、照明、排水、标识、监控与报警系统,满足人员通行的支线管廊可简单配置附属设施。
- 3.0.7** 缆线管廊应设置排水、标识系统,可设置消防、供电、监控与报警系统,不设置通风、照明系统。
- 3.0.8** 紧凑型综合管廊穿越河道、铁路、公路及重要管线等设施时,宜采用顶管等非开挖方式施工。
- 3.0.9** 紧凑型综合管廊应设置统一管理平台,统一管理平台应符合现行国家标准《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274 的规定。
- 3.0.10** 紧凑型综合管廊运行管理单位应会同各入廊管线单位制订包括管廊本体、附属设施及入廊管线的运行维护管理办法、实施细则及应急预案,各专业入廊管线管理制度应符合综合管廊

整体管理制度的要求。

3.0.11 紧凑型综合管廊规划、勘察、设计、施工及验收数据管理应符合现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269、现行地方标准《城市管线和综合管廊数据标准》DBJ50/T 308 的相关规定。

4 规 划

4.1 一般规定

4.1.1 综合管廊建设规划应按市域、区县(自治县)域两级进行编制。

4.1.2 新区建设、产业园区开发、城市更新、老旧小区改造等城市重点发展片区,可结合功能需求,依据市域、区县(自治县)域综合管廊工程规划,编制片区综合管廊建设规划。

4.1.3 综合管廊建设规划应形成干线管廊、支线管廊与缆线管廊级配合理、有机衔接的管廊系统。

4.1.4 纳入紧凑型综合管廊的管线种类和规模应符合城市规划发展需求。

4.1.5 综合管廊应采用分级监控的管理方式,规划设置市级监控中心、组团(区域)级监控中心和项目级监控站三个层级。监控中心应集约用地,宜与临近市政、交通等管理用房合建,建筑面积应满足使用需求。

4.2 平面布局

4.2.1 紧凑型综合管廊布局应与城市功能分区、建设用地布局和路网规划相适应。

4.2.2 紧凑型综合管廊布局应结合城市地下空间使用现状,在城市道路、轨道交通、地下空间、人民防空等专项规划以及地下管线规划的基础上综合确定,并应符合生态环境保护要求。

4.2.3 当遇到下列情况之一时,宜规划干线管廊或支线管廊,其

他区域宜规划缆线管廊：

1 交通运输繁忙或地下管线较多的城市主干道以及配合轨道交通、地下道路、城市地下综合体等建设工程地段；

2 城市核心区、中央商务区、地下空间高强度成片集中开发区、重要广场、主要道路的交叉口、道路与铁路或河流的交叉处、过江隧道等。

4.3 断 面

4.3.1 紧凑型综合管廊断面形式应根据纳入管线的种类及规模、施工工法等确定，紧凑型综合管廊断面应满足管线安装、使用、检修、维护等作业所需要的空间要求。

4.3.2 天然气管道应在独立舱室内敷设。

4.3.3 110kV 及以上电力电缆宜在干线管廊、支线管廊和组合排管式缆线管廊内敷设，不宜与 35kV 及以下电力电缆同舱布置，且不宜与天然气舱室紧邻布置。同一变电站的各路电源电缆线路宜选用不同舱室布置；若在同一舱室敷设时，应两侧布置，并采取相关防火措施。

4.3.4 110kV 及以上电力电缆，不应与通信线缆同侧布置。

4.4 位 置

4.4.1 综合管廊工程建设规划应划定综合管廊三维控制线。

4.4.2 紧凑型综合管廊应布置在道路红线范围内，当用地条件受限时，可布置在道路红线与建筑控制线之间。

4.4.3 紧凑型综合管廊位置应结合道路规划设计方案、综合管廊施工工法、管线迁改方案等进行技术经济比选后确定。

4.4.4 敷设天然气管道的舱室与其他舱室并排布置时，宜设置在道路最外侧；当天然气管道舱室与其他舱室上下布置时，宜设

置在上部。

4.4.5 紧凑型综合管廊的覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载及绿化种植等因素综合确定。缆线管廊宜靠近地面设置,埋设深度应满足相关规范要求。

4.4.6 紧凑型综合管廊工程应协同道路、轨道交通、海绵城市、地下空间等其他工程项目,优先采用结构共构或共享施工场地的共建模式:

1 在规划有地下交通廊道(隧道)的区域,紧凑型综合管廊可与地下交通廊道(隧道)相结合,宜采用结构共构方式建设;

2 紧凑型综合管廊与新建轨道交通地下车站交叉时,宜采用结构共构方式建设;

3 紧凑型综合管廊与新建地下综合体交叉时,宜采用结构共构方式建设;

4 设置海绵城市设施的路段,应协同考虑紧凑型综合管廊与海绵城市设施的空间布置,根据实际条件同步设计、同步施工。

5 勘 察

5.1 一般规定

5.1.1 紧凑型综合管廊工程勘察可分选线勘察、初步勘察和详细勘察三个阶段实施,对岩土工程条件简单或有工程经验的地区,可适当简化勘察程序。

5.1.2 选线勘察应掌握各方案的主要岩土工程问题,对线路通过的可行性及适宜性作出评价。初步勘察应初步查明沿线场地的稳定性。详细勘察应查明沿线岩土工程条件、场地稳定性及对周边环境的影响,提出工程设计所需要的岩土特性参数。

5.1.3 紧凑型综合管廊勘察宜结合道路工程地质勘察同步实施。

5.2 勘察工作布置

5.2.1 选线勘察阶段以资料收集为主。

5.2.2 初步勘察、详细勘察阶段纵向勘探线沿管廊轴线布置,地质条件复杂及对周边环境影响大的地段应布置适当横向勘探线,勘探点间距参考表 5.2.2-1、5.2.2-2 执行。

表 5.2.2-1 初步勘察勘探点间距(m)

场地类别	明挖法施工	架空	暗挖法(含顶管法)施工
复杂	50~100	40~80	30~60
中等复杂	100~200	80~160	60~120
简单	200~300	160~280	120~250

表 5.2.2-2 详细勘察勘探点间距(m)

场地类别	明挖法施工	架空	暗挖法(含顶管法)施工
复杂	25~50	20~40	15~30
中等复杂	50~100	40~80	30~60
简单	100~150	80~140	60~120

注:1 明挖基坑边坡:土质边坡大于5米、岩质边坡大于8米按复杂场地控制;

2 架空段详细勘察可逐墩或隔墩布置勘探点。

5.2.3 初步勘察控制性勘探点数量不应少于总数的2/3,详细勘察阶段控制性勘探点数量不应少于总数的1/2,控制性孔兼做取样孔。控制性勘探孔宜进入结构底板或基础底部以下8~12m,一般性勘探孔宜进入结构底板或基础底部以下5~8m,遇岩溶、破碎带及其他不良地质时适当加深。

5.3 工程地质评价

5.3.1 线路较长的项目应分段进行工程地质评价,或分工点进行工程地质评价。

5.3.2 明挖施工段应重点评价基础持力层、边坡开挖方式、边坡稳定性、边坡对周边建(构)筑物、管网等环境的影响,支护方式及监测建议;

5.3.3 高架施工段应重点评价地基岩土特征、承载力及变形参数,提出基础持力层及基础形式建议,评价成桩可能性及施工措施建议,评价基础周边岩土体稳定性。

5.3.4 暗挖或顶管施工段应重点评价围岩岩土体及地下水特征,进行围岩分级,评价围岩稳定性,提出开挖方式及支护建议;评价可能坍塌、冒顶、边墙失稳、涌水等风险地段,并提出防治建议;分析开挖引起地面变形及影响范围,评价施工对周边环境的影响,并提出防治建议;采用爆破施工时,分析爆破振动影响。

5.3.5 施工进入轨道、电力、军事设施等保护区域时,应专项评价其影响。

6 总体设计

6.1 一般规定

6.1.1 紧凑型综合管廊的断面尺寸应根据容纳管线的种类及规模、道路断面、地下空间条件、建设方式、预留空间、经济安全等因素综合确定。

6.1.2 紧凑型综合管廊分支口布局应结合管线入廊需求、各地块管线接驳需求、道路布局等统筹设置,相应的配套设施应同步设计。

6.1.3 紧凑型综合管廊交叉时,干线、支线管廊宜布置在下方,缆线管廊宜布置在上方。

6.1.4 敷设天然气管道舱室的紧凑型综合管廊不应与其他建筑物合建。

6.1.5 敷设天然气管道舱室与周边建(构)筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

6.1.6 压力流管道进出紧凑型综合管廊时,应在综合管廊外部设置阀门,且阀门井宜与综合管廊主体结构同步实施。

6.1.7 干线、支线管廊舱室顶板处,应设置供设备、管道及附件安装用吊钩、拉环或导轨。吊钩、拉环相邻间距不宜大于 10m。

6.1.8 紧凑型综合管廊内应设置工程管线敷设所需的支撑及预埋件。预留管线的支撑及预埋件宜为可调整式。管道的三通、弯头等部位应设置支撑或预埋件。

6.1.9 缆线管廊内不宜布置公称直径大于 DN400 的管道。

6.2 断面设计

6.2.1 紧凑型综合管廊内部净高应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求及附属设施设置情况等综合确定：

干线管廊不应小于 2.1m；

支线管廊不应小于 1.9m；

缆线管廊不宜大于 1.6m。

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

6.2.3 干线、支线管廊内的通道净宽，应满足管线及附件的安装、运输及维护作业空间要求，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 与管道外径+200mm 中的较大值；

2 综合管廊内单侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 0.9m 与管道外径+200mm 中的较大值。

6.2.4 浅埋沟槽式缆线管廊内的通道净宽，应满足管线及附件的安装、维护作业空间要求，并不宜小于表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 通道的净宽尺寸(mm)

管廊深度 支架布置	≤600	600~1000	≥1000
	单侧	300	450
双侧	300	500	700

6.2.5 电力电缆的支架间距应符合现行行业标准《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484 和《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T 5221 的有关规定。

6.2.6 电缆支架层间布置应满足电缆接头的安装空间需求。

6.2.7 通信线缆的支架间距应符合现行行业标准《光缆进线室

设计规定》YD/T 5151 的有关规定。

6.2.8 紧凑型综合管廊的管道安装净距(图 6.2.8-1、图 6.2.8-2)不宜小于表 6.2.8-1、表 6.2.8-2 的规定。

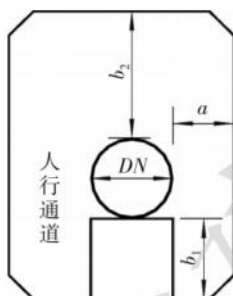


图 6.2.8-1 干线、支线管廊管道安装净距图

表 6.2.8-1 干线、支线管廊的管道安装净距

DN	干线、支线管廊的管道安装净距(mm)								
	沟槽连接钢管			铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、塑料管		
	a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂
DN≤400	200	200	500	300	300	500	500	500	500
400<DN≤800	250	250	800	400	400	800			800
800<DN≤1200	300	300		500	500				

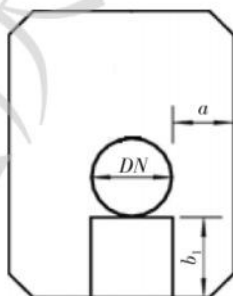


图 6.2.8-2 缆线管廊管道安装净距

表 6.2.8-2 缆线管廊的管道安装净距

DN	缆线管廊的管道安装净距(mm)					
	沟槽连接钢管		铸铁管、螺栓连接钢管		焊接钢管、塑料管	
	a	b ₁	a	b ₁	a	b ₁
300<DN≤400	200	200	200	200	250	250
200<DN≤300	150	150	150	150	200	200
DN≤200	100	100	100	100	150	150

6.2.9 紧凑型综合管廊内与高压电缆同舱敷设的通信线缆,应采用放入阻燃管或防火槽盒等防火隔离措施。

6.2.10 缆线管廊中电力电缆宜布置在靠近道路中心线侧,通信线缆宜布置在远离道路中心线侧。

6.2.11 组合排管式缆线管廊采用矩形断面时,通信排管部分断面高宽比宜大于 1:1。

6.2.12 组合排管式缆线管廊内的电力电缆向道路外侧出线时,外侧通信排管局部断面形状可渐变为扁矩形(高宽比小于 1:1),并可下沉设置。

6.3 平面设计

6.3.1 紧凑型综合管廊平面位置应根据道路横断面、地下管线和地下空间利用情况等确定,原则上应符合下列规定:

- 1 干线管廊宜设置在机动车道、中央隔离带、道路两侧绿化带下;
- 2 支线管廊宜设置在非机动车道、人行道、道路两侧绿化带下;
- 3 缆线管廊宜设置在人行道下、道路两侧绿化带下。

6.3.2 紧凑型综合管廊与相邻地下管线及地下建(构)筑物的最小水平净距应根据地质条件、施工工法和相邻建(构)筑物性质确

定,满足施工及基础安全间距要求,且不得小于表 6.3.2 的规定。
当不能满足要求时,应采取必要的安全措施。

**表 6.3.2 紧凑型综合管廊与相邻地下管线及
地下建(构)筑物的最小水平净距**

相邻情况	综合管廊施工工法	
	明挖施工	非开挖施工
综合管廊与地下建(构)筑物水平净距	1.0m	综合管廊外径或宽度
综合管廊与地下管线水平净距	1.0m	综合管廊外径或宽度

6.3.3 紧凑型综合管廊平面转弯半径或转角,应满足综合管廊内各种管线的安装、运输要求。

6.3.4 通风口、吊装口、人员出入口等出地面的建(构)筑物,宜避开道路交叉口,当布置在道路平面交叉口停车视距三角形限界内时,不得妨碍驾驶员视线。

6.3.5 组合排管式缆线管廊宜直线布置,转弯时应满足入廊管线转弯要求,转弯半径不宜小于 12m,折角不宜大于 2.5° 。

6.4 竖向设计

6.4.1 干线、支线管廊的覆土深度应根据当地水文地质条件、地下空间竖向控制规划、管廊地下附属构筑物布置、横向交叉管线高程、管廊施工工法、道路结构层厚度、行车荷载及绿化种植等因素综合确定。

6.4.2 采用浅埋沟槽的缆线管廊,其盖板顶面宜与人行道路面齐平。当采用盖板下沉方式时,下沉高度结合人行道铺装要求确定。

6.4.3 干线、支线管廊与重力流排水管线交叉时,经过经济技术比较后确定解决方案,缆线管廊原则上避让重力流排水管线。

6.4.4 紧凑型综合管廊穿越河道时,宜从河道下部穿越,对河床

较深的地区可从河道上部跨越。紧凑型综合管廊下穿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特性、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。

6.4.5 紧凑型综合管廊与相邻地下管线交叉时的最小垂直净距,应根据地质条件、施工工法确定,满足施工及地下管线安全间距要求,且不得小于表 6.4.5 的规定。

表 6.4.5 紧凑型综合管廊与相邻地下管线交叉时的最小垂直净距

相邻情况	综合管廊施工工法	明挖施工	非开挖施工
	综合管廊与地下管线交叉垂直净距	0.5m	1.0m

6.4.6 缆线管廊采用组合排管的形式时,组合排管顶部覆土深度不宜小于 0.5m,排管与直埋电缆、管道(沟)及其他构筑物的交叉距离应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 表 5.3.5 的规定。

6.5 纵向设计

6.5.1 紧凑型综合管廊纵向坡度宜与道路纵向坡度保持一致,最大纵向坡度宜小于等于 25%。紧凑型综合管廊内纵向坡度超过 10%时,应在人员通道部位设置防滑地坪或台阶。

6.5.2 紧凑型综合管廊纵向转角,应满足综合管廊内各种管线的安装、运输要求。

6.5.3 紧凑型综合管廊纵断面宜结合道路纵断面布置,节点处应满足节点功能空间需求。

6.6 节点设计

6.6.1 干线、支线管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等。

6.6.2 缆线管廊应设置工作井、管线分支口等。

6.6.3 综合管廊进风口、排风口、吊装口、逃生口等节点宜集约化布置:

1 吊装口、逃生口节点宜与进风口、排风口节点结合设置;

2 综合管廊各舱室宜合用出地面的进风口、排风口、吊装口或人员逃生口;

3 综合管廊口部设施布置在人行道区域时,逃生口宜与地面齐平,吊装口宜设置在地面以下;口部设施布置在绿化带时,通风口和逃生口宜设置在地面以上,吊装口宜与地面齐平;

4 敷设天然气管道的舱室,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)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。

6.6.4 干线、支线管廊吊装口的最大间距不宜超过 400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。

6.6.5 干线、支线管廊人员逃生口的设置应符合下列规定:

1 敷设电力电缆或天然气管道的舱室,逃生口间距不宜大于 200m;

2 敷设其他管线的舱室,逃生口间距不宜大于 400m;

3 逃生口尺寸不应小于 $1\text{m} \times 1\text{m}$,当为圆形时,内径不应小于 1m。

6.6.6 干线、支线管廊人员出入口的设置应符合下列规定:

1 人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合设置,且不宜少于 2 个;

2 敷设天然气管道的舱室人员出入口应单独设置,敷设其他管线的各舱室可合用人员出入口;

3 人员出入口的楼梯净宽不宜小于 0.6m,角度不宜大于 45°。

6.6.7 干线、支线管廊管线分支口的设置应符合下列规定:

1 分支口位置及管线规模应满足廊外管线接线要求;

2 廊道式分支口断面尺寸应满足人员通行及敷设安装作业空间需求;

3 廊道式分支口应满足管线安装工艺要求;

4 分支口出线位置,应采取防火、阻火、防止差异沉降的措施;

5 管线分支口应满足各类管线进出的空间需求和管线安装检修的技术作业空间需求。

6.6.8 干线、支线管廊交叉口的设置应符合下列规定:

1 交叉口构筑物布置形式应根据交叉管廊舱室种类、数量及型式综合考虑;

2 交叉口断面尺寸应满足管廊内各类管线连接及人员通行要求;

3 不同种类舱室间不宜设置连通道;

4 设置在道路下的管廊交叉口应充分考虑道路车辆荷载对综合管廊结构的影响。

6.6.9 缆线管廊工作井宜符合下列规定:

1 在转角处、牵引张力限制处设置工作井;

2 在管线分支接驳处设置管线分支口,管线分支口可兼作工作井;

3 工作井、管线分支口位于人行道时,其盖板顶面宜与人行道路面齐平;

4 不同类型缆线的工作井、口等设施应集约布置,井、口内部物理分隔。

6.6.10 干线、支线管廊露出地面的构筑物应满足城市防洪排涝要求,并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。干线、支线管廊口部满足内涝防治设计重现期不少于 100 年的防内涝要求;易受洪水淹没地区的,其孔口处地面标高应比设计洪水位高 0.5m 以上。

6.6.11 干线、支线管廊露出地面的逃生口盖板应设置在内部使用时易于人力开启,且在外部的使用时非专业人员难以开启的安全装置。

6.6.12 紧凑型综合管廊节点设计应满足智慧城市、智慧交通等设施信息化需求。

6.7 监控中心设计

6.7.1 监控中心宜设置智慧管理平台,智慧管理平台应统一部署,统筹实施,且应为各专业监控平台预留接口。接口应符合现行国家标准《现代设计工程集成技术的软件接口规范》GB/T 18726 的规定。

6.7.2 监控中心的选址、规模应根据综合管廊的专项规划确定,并适当预留扩建的余地。监控中心应设置在安全地带,并满足安全与防灾要求。

6.7.3 监控中心应按现行国家标准《建筑设计防火规范》有关规定 GB 50016 进行消防设计。

6.7.4 监控中心应设置消防控制室,消防控制室应符合现行国家标准《消防设施通用规范》GB 55036、《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的相关要求。

6.7.5 监控中心与综合管廊之间宜设置专用连接通道。

6.7.6 市级监控中心应符合下列规定:

- 1 应设置监控显示屏幕；
 - 2 能对组团(区域)级监控中心、项目级管理站进行统一管理；能实时调用全市地下综合管廊的环境与设备监控资料；
 - 3 具有与组团(区域)级监控中心以及城市应急管理平台等联动的功能。
- 6.7.7 组团(区域)级监控中心应符合下列规定：**
- 1 具有与市级监控中心、项目级管理站以及城市应急管理平台等联动的功能；
 - 2 应具有显示、管控本管理区域内所有综合管廊监控数据的功能；
 - 3 应具有直接控制现场设备的功能。
- 6.7.8 项目级管理站应符合下列规定：**
- 1 应具有对本管理区域内综合管廊各类设施设备数据的采集、存储及上传功能；
 - 2 应具有接收组团(区域)级监控中心控制指令的功能；
 - 3 可采用无人值守方式。

7 管线设计

7.1 一般规定

7.1.1 紧凑型综合管廊内的通信线缆与其它管线同侧布置时,宜敷设在其它管线的上方。

7.1.2 紧凑型综合管廊内的给水、排水、再生水管道与其它管线同侧布置时,宜敷设在其它管线的下方。

7.1.3 给水、压力流排水、再生水管道进出紧凑型管廊时,宜在管廊外部设置具有远程开闭功能的阀门。

7.1.4 缆线管廊内的管道阀门、线缆接头宜布置在工作井内。不同类型管线的工作井宜集约布置,在同一工作井内的宜采取隔离措施。

7.1.5 给水、再生水管道宜明敷于缆线管廊内。

7.2 给水、再生水管道

7.2.1 给水、再生水管道设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 和《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 的有关规定。

7.2.2 管径超过 DN800 的给水、再生水管道入廊,应进行经济技术比较研究。

7.2.3 给水、再生水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。接口宜采用刚性连接,钢管可采用沟槽式连接,球墨铸铁管可采用自锚式接口、承插或法兰连接,在铸铁弯头及三通管件接口处应采用自锚式接口。

7.2.4 给水、再生水管道进出紧凑型综合管廊时,宜在综合管廊外部设置阀门、测压点、流量计等;管廊内管道应根据工程的具体情况、有关部门的规定及事故检修的需要设置分段和分区控制阀门,宜采用具有远程开闭功能的阀门,可根据需要设置压力监测点。

7.2.5 给水、再生水管道隆起点应设排气设施,竖向布置平缓时,宜间隔 1000m 左右设一处排气设施。管道低洼处、阀门间管段处等位置根据工程需要设置泄水阀。其数量和直径宜通过计算确定。

7.2.6 再生水管道敷设在给水管道上方时,应采取防止再生水渗漏污染给水管道的措施。

7.2.7 给水、再生水管道系统宜进行水锤分析计算,当产生的水锤危及管道安全时,应采取削减水锤的措施。

7.2.8 给水、再生水管道引出冲洗水等其他用水时,应有防回流污染的措施,必要时可采取倒流防止器、防污隔断阀等。

7.2.9 给水、再生水管道进出紧凑型综合管廊时严禁穿过毒物污染区,通过腐蚀地段时应采取安全保护措施。

7.3 排水管渠

7.3.1 雨水管渠、污水管道设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 及《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定。

7.3.2 排水管线在综合分析高程系统条件、地势坡度、管线过流能力、支线数量、配套设施、施工工法、安全性及经济性后,宜入则入。

7.3.3 雨水管渠应按设计重现期流量确定其断面尺寸,必要时可结合片区发展需要,采用较大的设计重现期。污水管道应按不低于远期最高日最高时流量确定其断面尺寸,并考虑片区远景发

展需要,同时应按近期流量校核流速。

7.3.4 排水管渠进入紧凑型综合管廊前,应设置检修闸门或闸槽,并考虑事故检修排放措施。有条件时,雨水进入紧凑型综合管廊前可截流初期雨水。

7.3.5 排水管渠进入紧凑型综合管廊前应设置沉泥井等沉泥处理设施。

7.3.6 排水管渠与给水管道同舱室布置时,给水管道应在排水管道上方。若给水管道与排水管道交叉,管道不应有接口重叠。

7.3.7 排水管渠接入紧凑型综合管廊廊外检查井时,应结合管廊内、外排水管线高差,采取跌水等消能措施。跌水高度应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 的有关规定。

7.3.8 紧凑型综合管廊内的排水应就近接入城市排水系统,采用压力流排出时应设置逆止阀。

7.3.9 雨水、污水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。压力管道宜采用刚性接口,钢管可采用沟槽式连接,采用铸铁管时可采用承插或法兰连接,在铸铁弯头及三通管件接口处应采用自锚式接口。

7.3.10 雨水、污水管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定,并考虑管道支撑尺寸对其他管线安装、维护影响。

7.3.11 雨水、污水管道系统应严格密闭。管道应进行功能性试验,保证其严密性。

7.3.12 紧凑型综合管廊内排水管道检查井应严密并考虑系统通气、平时巡检及事故维修等功能,一般不考虑沉泥功能。检查井宜考虑通气功能,通气设施排出气体应直接引至紧凑型综合管廊外部安全空间,并与周边环境相协调。

7.3.13 排水管道应在管道的低点及每隔一定距离处设置排空装置,宜通过管廊内下游管道或周边未入管廊的排水管道排出。

7.3.14 雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求。重力流管道应考虑外部排水系统水位变

化、冲击负荷等情况对紧凑型综合管廊内管道运行安全的影响。

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

7.3.16 塑料排水管道穿越防火墙时,应根据管廊防火要求、管径、设置条件以及穿越部位的防火等级要求设置阻火装置。

7.4 天然气管道

7.4.1 天然气管道设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

7.4.2 入廊天然气管道设计压力不宜大于 1.6MPa,大于 1.6MPa 天然气管道入廊需进行安全论证。

7.4.3 干线、支线管廊天然气舱室内敷设的天然气管道应采用无缝钢管或埋弧焊接钢管。

7.4.4 钢质管道的连接应采用焊接,焊缝检测应按应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。

7.4.5 敷设天然气管道的舱室内不应设置过滤、调压、计量等工艺设施。

7.4.6 中低压天然气管分段阀宜设置在干线、支线管廊外部,当分段阀设置在设置在干线、支线管廊内部时,应具有远程关闭功能。

7.4.7 天然气管道进入干线、支线管廊时,应设置具有远程关闭功能的紧急截断阀。

7.4.8 干线、支线管廊内的钢质天然气管道应进行外防腐,其防腐设计应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的有关规定。

7.5 电力电缆

7.5.1 电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆,阻燃电缆其成束阻燃性能不低于 B 级。

7.5.2 电力舱室内的低压电源线路与电力专用通信线缆等其他弱电线路应敷设在耐火槽盒内,电源线路与通信线缆宜分开敷设,电力专用通信线缆应选用阻燃光缆。

7.5.3 采用组合排管时,110kV 及以上电力电缆的工作井应独立设置。

7.5.4 干线、支线管廊电力电缆应设置电气火灾监控系统,在电缆中间接头等重点防护部位应设置自动灭火装置。

7.5.5 电力电缆敷设安装应充分考虑最小弯曲半径的要求,并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 和《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。

7.5.6 电力舱内宜采用可调节层间距的支架,宜选用耐腐蚀的材料制作。110kV 及以上高压电缆应采用金属支架,工作电流大于 1500A 的高压电缆应采用非导磁金属支架。

7.5.7 支架的层间垂直距离应满足敷设电力电缆及固定、安置接头的要求,同时应满足电力电缆纵向蛇形敷设幅宽及温度升高所产生的变形量要求。电力电缆支架间的最小净距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 规定。

7.5.8 用于敷设单芯电缆的管材,应选用非铁磁性材料。

7.6 通信线缆

7.6.1 通信线缆应从上往下,从内侧向外侧的同层占用,不应与其他管线有交越或同层布放。

7.6.2 通信线缆宜选用带有非金属加强芯或无金属构件的光

缆,同时宜选用具备阻燃功能的光缆。

7.6.3 通信线缆敷设应充分考虑廊道环境中的腐蚀影响。

7.6.4 光缆接头盒和预留盘留不应与其他管线直接接触。

7.6.5 廊道中不应放置光分线设备,不应直接布放蝶形光缆或尾纤等防护性能较弱的光器件。

7.6.6 接续操作后,光缆接头处两侧金属构件不应电气连通,也不应接地。

7.6.7 光缆的预留长度宜为每处 5~10m。

8 附属设施设计

8.1 消防系统

8.1.1 含有下列管线的紧凑型综合管廊舱室火灾危险性分类应符合表 8.1.1 的规定。

表 8.1.1 紧凑型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
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

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

8.1.3 紧凑型综合管廊主体结构应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构,综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 不燃性结构进行分隔。

8.1.4 除嵌缝材料采用难燃材料外,紧凑型综合管廊内装修材料应采用不燃材料。

8.1.5 容纳电力电缆的舱室应每隔 200m 采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔,当有人员通行需求时,防火分隔处的门应采用甲级防火门。管线穿越防火墙应实施具有足够稳定性的防火封堵。

8.1.6 干线、支线管廊内应在人员沿线、人员出入口、逃生口等处配置灭火器,灭火器的配置应符合现行国家标准《消防设施通用规范》GB 55036 的相关规定。

8.1.7 干线管廊中容纳电力电缆的舱室,支线管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统;缆线管廊,可在工作井、电力电缆接头处设置监控装置、自动灭火装置。

8.1.8 紧凑型综合管廊内的电缆防火与阻燃应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 和现行行业标准《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484 及《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 1 部分:阻燃电缆》GA 306.1 和《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 2 部分:耐火电缆》GA 306.2 的有关规定。

8.1.9 紧凑型综合管廊消防系统应与主体工程同时设计、同时施工、同时验收,消防系统未验收合格的综合管廊不得投入运行。

8.2 通风系统

8.2.1 干线、支线管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。干线、支线管廊敷设天然气管道、污水管道的舱室应采用机械进风和机械排风相结合的通风方式。

8.2.2 干线、支线管廊的通风量应根据通风区间、截面尺寸并经过计算确定,并应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。

8.2.3 干线、支线管廊的通风口处出风风速不宜大于 5m/s。直接朝向人行道的排风口出风风速不宜超过 3m/s;进风口宜设置在空气洁净的位置。

8.2.4 干线、支线管廊的通风口应加设防止小动物进入的金属网格,网孔净尺寸不应大于 10mm×10mm。

8.2.5 干线、支线管廊的通风设备应符合节能环保要求。敷设

天然气管道、污水管道的舱室风机应采用防爆风机。

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

8.2.7 干线、支线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应能够自动关闭。

8.2.8 干线、支线管廊内应设置事故后机械排烟设施。

8.2.9 事故后通风的手动控制装置应在控制分区内、外便于操作的位置分别设置。

8.2.10 进、排风口位置的设置宜结合管廊坡向、廊外地形设置,在管廊纵向高处设置排风井,低处设置进风口。

8.3 配电系统

8.3.1 紧凑型综合管廊供配电系统接线应简洁,供电电源、供电点、供电回路数、容量等依据综合管廊建设规模、周边电源情况、综合管廊运行管理模式,并经技术经济比较后确定。管廊内最高一级配电电压宜采用 10kV,低压配电电压应采用 0.4kV。

8.3.2 紧凑型综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备、通信设备及逃生口电动井盖等应按照现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 规定的二级负荷供电。敷设天然气管道的舱室,监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电,且宜采用两回路线路供电;当采用两回路线路供电有困难时,应另设置备用电源。其余用电设备可按三级负荷供电。消防设备应由专用回路供电,其它设备应禁止接入消防供电回路。

8.3.3 紧凑型综合管廊附属设备配电系统应符合下列规定:

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

2 综合管廊应以防火分区作为配电单元,各配电单元供电

负荷应满足该配电单元内设备同时投入使用时的用电需要；

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

4 监控与报警设备、应急照明设备、通信设备除采用双回路电源供电外，还应设置应急电源，并禁止将其它负荷接入应急供电系统；

5 供配电系统应采取低压无功补偿措施，使电源总进线处功率因数满足供电部门要求；

6 综合管廊宜设置电力监控系统，配电系统进线开关及主要馈电回路的开关状态，电能参数等信号上传监控系统，纳入智慧管廊统一管理平台；

7 在综合管廊总电源进线前端应设置电力计量装置，并在管廊各配电单元总进线处设置电能计量测量装置。

8.3.4 紧凑型综合管廊内电气设备应符合下列规定：

1 电气设备防护等级应适应地下环境的使用要求，应采取防水防潮措施，防护等级不应低于 IP54，安装在地下的配电柜、控制柜内宜设置防潮加热器；

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

3 电源总配电箱宜安装在管廊进出口处；

4 服务于两个及以上防火分区或通风分区的设备集中安装处应设置现场设备间，且应与管廊舱室防火分隔，配电设备宜与监控与报警系统设备共用现场设备间；

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

8.3.5 紧凑型综合管廊配电线路敷设应符合下列规定：

1 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的消防设备应采用耐火电缆，控制电缆及信号电

缆宜采用屏蔽电缆。天然气管道舱室内的电气线路不应有中间接头,线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定;

2 消防线路明敷时应采用金属导管或金属封闭线槽保护,金属导管或封闭线槽表面应涂防火涂料并应采取镀锌包塑或涂漆等适合环境耐久要求的防腐处理;

3 下列不同电压、不同用途的电缆不宜敷设在同一层桥架上:1kV 以上和 1kV 以下的电力电缆;向同一负荷供电的双路电源电缆;应急照明和其它普通照明的电缆;强电电力电缆和弱电通信及控制电缆。如受条件限制需敷设在同一层桥架上时,应采用防火隔板隔开;

4 综合管廊内的电力电缆在穿越防火分区、通风分区、变配电所、中控室等交界处应采取防火封堵措施。

8.3.6 紧凑型综合管廊内应设置交流 220V/380V 带剩余电流动作保护装置的工业检修插座箱,插座箱容量不宜小于 15kW,安装高度不宜小于 0.5m,插座箱沿线间距不宜大于 60m。天然气管道舱室内的检修插座应满足防爆要求,且仅允许在天然气管道舱室内爆炸气体浓度值低于爆炸下限值的 20% 时向检修插座回路送电。

8.3.7 干线、支线管廊每个分区的人员进出口处宜设置本分区通风、照明的控制开关。

8.3.8 紧凑型综合管廊的配电变压器宜选用 Dyn11 接线组别的三相变压器,设置有两台变压器的变电所,当任意一台变压器断开时,另一台变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

8.3.9 紧凑型综合管廊接地应符合下列规定:

1 综合管廊工作接地、保护接地、防雷接地共用接地装置,接地系统应形成环形接地网,综合接地电阻不应大于 1Ω ;

2 宜利用管廊构筑物内钢筋网做接地体,接地网宜采用热

镀锌扁钢,接地网应采用焊接搭接;

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

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

5 综合管廊内 110kV 及以上高压电缆系统应设置专用的接地汇流排或接地干线(不小于 $50\text{mm} \times 5\text{mm}$ 扁铜带),且应在不同的两点及以上就近与综合接地网连接;管廊内的高压电缆接头、接地箱的接地应以独立的接地线与专用接地汇流排或接地干线可靠连接。

8.3.10 紧凑型综合管廊地下部分应在配电系统中设置防雷电感应过电压的保护装置,并应在综合管廊内设置等电位联结系统。

8.4 照明系统

8.4.1 综合管廊照明系统应设置正常照明和应急照明,并符合下列规定:

1 综合管廊内人行道上的一般照明的平均照度不应小于 15lx ,最低照度不应小于 5lx ;出入口和设备操作处的局部照度宜为 100lx 。监控室一般照明照度不宜小于 300lx ;

2 综合管廊内疏散照明照度不应低于 5lx ,应急电源持续供电时间不应小于 60min ;

3 监控室备用应急照明照度达到正常照明照度的要求;

4 出入口和各防火门上方设置安全出口标志灯,灯光疏散指示标志应设置在距地坪高度 1.0m 以下,间距不应大于 10m 。

8.4.2 综合管廊照明灯具应符合下列规定:

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

2 灯具应采用防水防潮措施,一般照明灯具的防护等级不

宜低于 IP54,消防应急照明和疏散指示灯具及其连接附件的防护等级不应低于 IP65,并应具有防止外力冲撞的防护措施;

3 灯具应采用节能型光源,并应能快速启动点亮;

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

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

8.4.3 照明回路导线应采用硬铜导线,截面面积不应小于 2.5mm^2 。线路明敷时宜采用保护管或线槽穿线方式布线。天然气管道舱室内的照明线路应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管配线,并进行隔离密封防爆处理。

8.4.4 消防应急照明和疏散指示系统采用集中蓄电池电源供电方式或灯具自带蓄电池供电方式,系统设计应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 的有关规定。

8.5 监控与报警系统

8.5.1 紧凑型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。

8.5.2 紧凑型综合管廊应设置地理信息系统和统一管理信息平台;干线管廊、人员正常通行的支线管廊应设置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。

8.5.3 监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。

8.5.4 紧凑型综合管廊环境与设备监控系统应符合下列规定:

1 应能对综合管廊内环境参数进行监测与报警。环境参数检测内容应符合表 8.5.4 的规定,含有两类及以上管线的舱室,应按较高要求的管线设置。气体报警设定值应符合现行国家标

准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定；

表 8.5.4 环境参数监测内容

舱室容纳 管线类别	给水管道、再生水管道、 区域空调管线、雨水管道	污水管道	天然气管道	电力电缆、 通信线缆
温度	●	●	●	●
湿度	●	●	●	●
水位	●	●	●	●
O ₂	●	●	●	●
H ₂ S 气体	▲	●	▲	▲
CH ₄ 气体	▲	●	●	▲

注：●应监测；▲宜监测；

2 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；

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

4 环境与设备监控系统设备宜采用工业级产品；

5 H₂S、CH₄ 气体探测器应设置在管廊内人员出入口和通风口处。

8.5.5 紧凑型综合管廊安全防范系统应符合下列规定：

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

2 综合管廊人员出入口、通风口应设置入侵报警探测装置和声光报警器；

3 综合管廊人员出入口应设置出入口控制装置；

4 综合管廊应设置电子巡查管理系统,并宜采用离线式;

5 综合管廊的安全防范系统应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 和《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的有关规定。

8.5.6 紧凑型综合管廊井口可设井盖防盗系统。

8.5.7 紧凑型综合管廊通信系统应符合下列规定:

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

2 固定式电话与消防专用电话合用时,应采用独立通信系统;

3 除天然气管道舱室外,其他舱室内宜设置用于对讲通话的无线信号覆盖系统。

8.5.8 紧凑型管廊敷设电力电缆的舱室设置火灾自动报警系统应符合下列规定:

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

2 应设置防火门监控系统;

3 设置火灾探测器的场所应设置手动火灾报警按钮和火灾警报器,手动火灾报警按钮处宜设置电话插孔;

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

5 应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

8.5.9 缆线管廊电力工作井可设置火灾自动报警系统,并应符合以下规定:

1 在工作井上部安装感温火灾探测器或感烟火灾探测器;

2 探测器与自动灭火系统联动；

3 探测器与自动灭火系统联动信号接入统一管理信息平台。

8.5.10 排水管道的检查井可设置液位计。

8.5.11 敷设天然气管道的舱室应设置可燃气体探测报警系统，并应符合下列规定：

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

2 天然气探测器应接入可燃气体报警控制器；

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

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

5 应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

8.5.12 紧凑型综合管廊宜设置地理信息系统，并应符合下列规定：

1 应具有综合管廊和内部各专业管线基础数据管理、图档管理、管线拓扑维护、数据离线维护、维修与改造管理、基础数据共享等功能；

2 应能为综合管廊报警与监控系统统一管理信息平台提供人机交互界面。

8.5.13 紧凑型综合管廊应设置统一管理平台，并应符合下列规定：

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

2 应与各专业管线配套监控系统联通；

- 3 应与各专业管线单位相关监控平台联通；
 - 4 宜与城市市政基础设施地理信息系统联通或预留通信接口；
 - 5 应具有可靠性、容错性、易维护性和可扩展性。
- 8.5.14** 天然气管道舱室内设置的监控与报警系统设备、安装与接线技术要求应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。
- 8.5.15** 监控与报警系统中的非消防设备的仪表控制电缆、通信线缆应采用阻燃线缆。消防设备的联动控制线缆应采用耐火线缆。
- 8.5.16** 火灾自动报警系统布线应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。
- 8.5.17** 监控与报警系统主干信息传输网络介质宜采用光缆。
- 8.5.18** 干线、支线管廊内监控与报警设备防护等级不宜低于 IP65, 缆线管廊工作井内监控与报警设备防护等级不宜低于 IP68。
- 8.5.19** 干线、支线管廊监控与报警设备应由在线式不间断电源供电。
- 8.5.20** 监控与报警系统的防雷、接地应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。
- 8.5.21** 紧凑型综合管廊信息管理平台从功能上宜划分为市级、组团(区域)级和项目级, 市级管理平台应具有对全市综合管廊的分布、规模、入廊管线、建设时序、运营成本等提供综合显示及分析统计等功能; 组团(区域)级信息管理平台应具有对综合管廊的运行、维护、服务等相关指标进行监督与考核、对综合管廊突发事件进行实时查看、位置跟踪、指令下传的功能。两级平台应实现数据对接。

8.6 给排水系统

8.6.1 干线、人员正常通行的支线管廊应设置管廊清洁给水系统,该系统宜取用再生水,在再生水系统不够完善的情况下可取用室外给水。

8.6.2 清洁水系统应设置计量装置。

8.6.3 干线、支线管廊内应设置排水系统,排水系统应满足管廊渗水及管路检修时管道放空排水的排放需求。

8.6.4 含有污水管的紧凑型综合管廊排水应排至廊内下游检查井或廊外污水管网系统。

8.6.5 缆线管廊应优先考虑重力流排水系统,无法利用重力流排水时,应设置自动排水系统。

8.6.6 缆线管廊的集水坑宜设置在工作井处。

8.6.7 紧凑型综合管廊的排水区间长度不宜大于 200m,排水分区不宜跨越防火分区,确需跨越时,应采取相应的防止窜火设施。

8.6.8 紧凑型综合管廊的底板应设置排水明沟,管廊内应设置横坡,横坡坡向排水明沟,横坡坡度不宜小于 1%。

8.6.9 紧凑型综合管廊内排水泵的控制应符合下列规定:

1 排水泵的集水井应设启泵及停泵信号及高水位报警功能,宜设低水位信号报警功能;

2 排水泵的工作状态、故障状态及集水井水位信号宜在监控中心显示。

8.7 标识系统

8.7.1 紧凑型综合管廊的起终点、主出入口处应设置管廊介绍牌,应包括管廊的建设时间、规模、容纳管线等内容。

8.7.2 紧凑型综合管廊内的管线,应采用符合管线管理单位要

求的标识进行区分,并应标明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话。标识应设置在醒目位置,间隔距离应满足入廊管线管理单位要求。

8.7.3 紧凑型综合管廊的节点应设置里程标识,内容包含管廊的平面走向、里程、埋深等信息。

8.7.4 紧凑型综合管廊交叉口应设置方向标识。

8.7.5 紧凑型综合管廊应沿线地面设置示宽标识及“禁止开挖”“禁止钻探”等警示、警告标识。

8.7.6 紧凑型综合管廊穿越城市道路、建(构)筑物、河道时,应在醒目位置设置标识。

8.7.7 取用再生水系统的清洁用水水嘴处应设置“非饮用水、禁止饮用、禁止与皮肤接触”等警示、警告标识。

9 结构设计

9.1 一般规定

9.1.1 紧凑型综合管廊结构设计应对承载力极限状态和正常使用极限状态进行计算。

9.1.2 干线、支线综合管廊工程的结构设计工作年限应为 100 年。缆线管廊工程的结构设计工作年限应不低于 50 年。

9.1.3 紧凑型综合管廊结构应根据设计使用年限和环境类别进行耐久性设计,并应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 的有关规定。

9.1.4 干线、支线综合管廊应按乙类构筑物进行抗震设计,并应符合现行国家标准的有关规定。

9.1.5 干线、支线管廊的结构安全等级应为一,缆线管廊的结构安全等级应不低于二,结构中各类构件的安全等级宜与整体结构的安全等级相同。

9.1.6 紧凑型综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三,结构构件的最大裂缝宽度限值应小于或等于 0.2mm,且不得贯通。

9.1.7 对埋设在历史最高水位以下的紧凑型综合管廊,应根据设计条件计算结构的抗浮稳定,计算时不应计入管廊内管线和设备的自重,其他各项作用应取标准值,并应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05。

9.1.8 紧凑型综合管廊可采用现浇混凝土结构、预制拼装结构、装配整体式结构、波纹钢拼装结构。施工工法可采用明挖法,盾构法,矿山法及顶管法。

9.1.9 预制综合管廊纵向节段的长度应根据节段吊装、运输等

施工过程的限制条件综合确定。

9.1.10 紧凑型综合管廊结构形式的选择,应符合下列规定:

1 在经常有工业水溢流、可燃粉尘弥漫的厂房旁,化学腐蚀液体或高温熔化金属溢流的场所,或在载重车辆频繁经过的地段,应采用整体式现浇混凝土结构,且各类孔口应避开上述场所;

2 在其他环境条件允许时,宜采用预制拼装结构。

9.2 材 料

9.2.1 紧凑型综合管廊所使用的材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境等选用,主体结构材料应满足结构安全和耐久性要求。缆线管廊在当地基承载力良好、地下水位在综合管廊底板以下时,可采用砌体材料。

9.2.2 紧凑型综合管廊钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30。预应力混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C40。

9.2.3 地下工程部分宜采用自防水混凝土,混凝土设计抗渗等级不小于 P6。

9.2.4 用于防水混凝土的水泥应符合下列规定:

1 水泥品种宜选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥;

2 在受侵蚀性介质作用下,应按侵蚀性介质的性质选用相应的水泥品种。

9.2.5 用于防水混凝土的砂、石应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定。

9.2.6 防水混凝土中各类材料的氯离子含量和含碱量(Na_2O 当量)应符合下列规定:

1 氯离子含量不应超过凝胶材料总量的 0.1%;

2 采用无活性骨料时,含碱量不应超过 $3\text{kg}/\text{m}^3$;采用有活性骨料时,应严格控制混凝土含碱量并掺加矿物掺合料。

9.2.7 混凝土可根据工程需要掺入减水剂、膨胀剂、防水剂、密

实剂、引气剂、复合型外加剂及水泥基渗透结晶型材料等,所用外加剂的技术性能应符合现行国家标准的有关质量要求。

9.2.8 用于拌制混凝土的水,应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

9.2.9 混凝土可根据工程抗裂需要掺入合成纤维或钢纤维,纤维的品种及掺量应符合现行国家标准的有关规定,无相关规定时应通过试验确定。

9.2.10 钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2 和《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 的有关规定。

9.2.11 用于连接预制节段的预应力筋宜采用预应力钢绞线和预应力螺纹钢筋,并应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 和《预应力混凝土用螺纹钢筋》GB/T 20065 的有关规定。

9.2.12 预埋钢板宜采用 Q235 钢、Q355 钢,其质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的有关规定。

9.2.13 砌体结构所用材料的最低强度等级应符合表 9.2.13 的规定。

表 9.2.13 砌体结构所用材料的最低强度等级

地基土的潮湿程度	混凝土砌块	石材	水泥砂浆
稍潮湿的	MU10	MU40	M7.5
很潮湿的	MU15	MU40	M10

9.2.14 波纹钢综合管廊材料

波纹钢综合管廊材料应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 及《碳素结构钢》GB/T 700 等的有关规定。

9.2.15 紧凑型综合管廊用防水材料及密封材料应符合现行国家规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定。

9.3 结构上的作用

9.3.1 紧凑型综合管廊结构上的荷载,可分为永久荷载、可变荷载、偶然荷载三类,可按表 9.3.1 进行分类。

表 9.3.1 荷载作用分类表

荷载类型		荷载名称
永久荷载		结构自重
		地层压力
		结构上部和破坏棱体内的永久设备和建筑物压力
		静水压力及浮力
		预加应力
		设备重量
		混凝土收缩及徐变作用
		地基沉降影响
		装修重量
		管廊内部管线荷载
可变荷载	基本可变荷载	地面车辆荷载及其动力作用
		地面车辆荷载及施工荷载引起的侧向土压力
		人群荷载
	其他可变荷载	温度作用
		施工荷载
偶然荷载		地震荷载
		人防荷载

9.3.2 水压力宜按静水压力计算。砂性土层的侧向水、土压力应采用水土分算;粘性土层的侧向水、土压力施工阶段应采用水土合算,使用阶段按实际情况取两者最不利工况进行设计。

9.3.3 当管廊的左右侧堆土存在高差或管廊位于斜坡下时,应考虑其产生的偏心土压力。

9.3.4 对于建设场地地基土有显著变化段的紧凑型综合管廊结构,需计算地基不均匀沉降的影响,其标准值应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定,当存在液化土层时,应全部消除液化沉陷影响。

9.3.5 紧凑型综合管廊天然地基承载力特征值不满足承载力要求时,应采取有效措施进行地基处理。

9.4 现浇混凝土综合管廊结构

9.4.1 具有明显空间受力特征的管廊区段,宜按空间结构进行计算。

9.4.2 对于未经处理的柔软地基,基底反力宜按弹性地基梁法计算确定。

9.4.3 现浇混凝土综合管廊结构设计,应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

9.5 预制拼装综合管廊结构

9.5.1 预制拼装综合管廊应根据断面型式、连接节点、连接构造方式和性能,确定结构的力学计算模型。并应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。

9.5.2 预制拼装综合管廊结构宜采用预应力连接接头、螺栓连接接头或承插式接头。

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

9.5.4 带纵、横向拼缝接头的预制拼装综合管廊的截面内力计算模型应考虑拼缝接头的影响,构件的截面内力分配计算应按现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定执行。

9.5.5 带纵、横向拼缝接头的预制拼装综合管廊结构应按荷载效应的标准组合,并考虑长期作用影响,对拼缝接头的外缘张开量应按现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定进行验算。

9.5.6 预制拼装综合管廊结构中,截面的抗弯承载力、受剪承载力和最大裂缝宽度宜符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

9.5.7 采用纤维增强塑料筋作为预应力筋的综合管廊结构抗弯承载力计算应符合现行国家标准《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 50608 有关规定。

9.5.8 预制拼装综合管廊拼缝的受剪承载力应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

9.6 装配整体式综合管廊结构

9.6.1 装配整体式综合管廊结构应分别进行承载能力极限状态及正常使用极限状态设计,综合管廊结构内力分析均应按弹性体系计算。

9.6.2 装配整体式综合管廊结构安全等级应为一,结构中各类构件的安全等级宜与整个结构的安全等级相同,应按重点设防类建筑物进行抗震设计。

9.6.3 装配整体式综合管廊叠合构件设计应满足现行地方标准《装配式混凝土城市地下综合管廊结构技术标准》DBJ 50/T-343 的要求。

9.6.4 预制构件中应预埋好各管线支架、支撑的固定预埋件。

9.6.5 装配整体式综合管廊纵向节段长度应根据节段吊装、运输等施工过程的限制条件综合确定。

9.6.6 预制构件的计算及其构造应考虑脱模、翻转、起吊、运输、安装、堆放和使用各个阶段的不同工况,并应根据相应的荷载值,按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定,进行各个阶段的承载力、变形及裂缝控制验算。

9.6.7 装配整体式综合管廊结构的连接应具有可靠的整体受力性能。

9.6.8 装配整体式综合管廊的支架连接件应采用预埋的形式,各部位金属预埋件的锚筋面积和构造要求应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定确定。

9.7 波纹钢拼装综合管廊结构

9.7.1 波纹钢拼装综合管廊选型应符合现行国家标准《冷弯波纹钢管》GB/T 34567 的相关规定。

9.7.2 波纹钢拼装综合管廊设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 及其他现行国家标准的相关规定。

9.7.3 波纹钢拼装综合管廊中的波纹钢板拼接纵缝应相互错开,板端和板侧均应采用高强度螺栓搭接连接,并应符合下列规定:

1 板端拼接接头的抗弯承载力不应小于波纹钢板自身抗弯承载力的 75%,抗压承载力不应小于波纹钢板抗压承载力的 1.3 倍;

2 当波峰与波谷的间距大于 30 倍板厚时,应取 30 倍板厚为有效宽度计算连接处波纹钢板净截面强度,计算时应扣除螺栓孔的面积;

3 波纹钢板的搭接长度不应小于 2 倍的波高,高强度螺栓应与波纹钢板的波形匹配;

4 板侧螺栓宜单排设置,沿管廊环向螺栓最大间距宜为 50 倍板厚,且应满足防水密封要求;螺栓边距不应小于 25mm。

9.7.4 拼接用高强度螺栓不应低于 8.8 级,拼接纵缝和环缝的高强度螺栓应按承压型连接进行计算。

9.7.5 设备吊挂点与波纹钢板拼接接头处的净距,沿管廊纵向不应少于 2 个波距,且不小于 500mm;沿管廊环向不应小于 300mm。

9.7.6 环形波纹钢管的连接应符合下列规定:

1 当管径小于 3m 时,管节之间可采用与管体波形相同的管箍连接,管箍宽度不应小于 5 个波距,管箍内径应为管节的外径;

2 当管径大于或等于 3m 时,管节之间可采用法兰连接,螺栓应采用单排且沿环向均匀排布。

9.7.7 当管廊跨度发生变化时,应设置过渡段。管廊中线不变时,过渡段的长度不应小于两侧跨度差的 5 倍;当管廊一侧对齐时,过渡段的长度不应小于跨度差的 10 倍。

9.8 构造要求

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

1 紧凑型综合管廊结构变形缝的间距不宜超过 30m;

2 结构纵向刚度突变处、地基土有显著变化、承受的荷载差别较大部位,地基基础形式变化处应设置变形缝,变形缝宜避开节点位置;

3 渐变段变形缝的间距可适当减小以协调变形差异;

4 变形缝的缝宽不宜小于 30mm;变形缝应设置止水带、填缝材料和嵌缝材料的止水构造。变形缝允许变形量应小于 30mm;

5 变形缝处应采取复合防水构造措施:中埋式止水带与外贴防水层复合使用;中埋式止水带与可卸式止水带复合使用;中埋式止水带与嵌缝材料复合使用。

9.8.2 现浇混凝土综合管廊侧壁可设水平施工缝。水平施工缝留设在底板腋角以上 300~500mm 处和顶板腋角以下 300~

500mm 处且应避开孔洞位置(离孔洞边缘应大于 300mm),其余位置不宜设置施工缝。

9.8.3 紧凑型综合管廊混凝土结构中钢筋的混凝土保护层厚度:在结构迎水面应不小于 50mm,在结构其他部位应根据环境条件和耐久性要求按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 执行。

9.8.4 干线、支线管廊混凝土结构主要承重侧壁的厚度不宜小于 250mm,非承重侧壁和隔墙等构件的厚度不宜小于 200mm。

9.8.5 紧凑型综合管廊各部位的金属预埋件,其锚筋面积和构造要求除应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行外,预埋件的外露部分,必须采取可靠的防腐保护。

9.8.6 预制拼装结构可不设置变形缝,但地基纵向刚度突变处应进行纵向结构验算。

9.8.7 当采用预制拼装法施工时,管廊内所有的管线支架、吊点、孔洞等应在工厂预制时完成预留,保证位置准确。现场安装宜采用螺栓连接。

9.9 防水设计

9.9.1 紧凑型综合管廊防水设计,内容应包括:

- 1 防水等级和设防要求;
- 2 混凝土的抗渗等级和其他耐久性技术指标、质量保证措施;
- 3 外设防水层选用的材料及其技术指标、质量保证措施;
- 4 细部节点的防水措施,选用的材料及其技术指标、质量保证措施;
- 5 地面挡水、截水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

9.9.2 紧凑型综合管廊结构应采用防水混凝土,设计抗渗等级应符合表 9.9.2 的规定。

表 9.9.2 防水混凝土设计抗渗等级

工程埋置深度 H(m)	设计抗渗等级
$H < 10$	P6
$10 \leq H < 20$	P8
$10 \leq H < 30$	P10
$H \geq 30$	P12

9.9.3 干线、支线管廊防水等级不应低于二级,缆线管廊防水等级不应低于三级。

9.9.4 紧凑型综合管廊的防水设防要求,应根据结构型式、使用功能、水文地质、环境条件、施工方法及材料性能等因素确定。

1 明挖法现浇、装配整体式综合管廊外设防水层设防要求应符合表 9.9.4-1 的规定;

2 明挖法现浇、装配整体式综合管廊接缝防水设防要求应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定;

3 预制拼装混凝土结构综合管廊防水设防要求应符合表 9.9.4-2 的规定;

4 波纹钢结构综合管廊防水设防要求应符合表 9.9.4-3 的规定。

表 9.9.4-1 明挖法现浇、装配整体式综合管廊外设防水层设防要求

防水等级	主体结构	外设防水层		
	混凝土结构自防水	卷材防水层	涂膜防水层	水泥基防水材料
一级	应选	不应少于两道		
二级		不应少于一道		
三级		宜选一道		

注:1 外设防水层应选 2 道防水层时,宜做至少一道卷材防水;

2 涂膜防水层包括水泥基渗透结晶型防水涂料、聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型和Ⅲ型)、聚合物水泥防水浆料(通用型Ⅰ型)、无机防水堵漏材料(缓凝型Ⅰ型)无机水性渗透结晶型材料。

表 9.9.4-2 预制拼装混凝土结构管廊防水设防要求

工程部位		主体结构				拼接缝			
		预制钢筋混凝土管节	外设防水层						
防水措施		混凝土结构自防水	卷材防水层	涂膜防水层	水泥基防水材料	承插式企口构造	橡胶密封圈	防水卷材或防水涂料膜	嵌填密封胶
防水等级	一级	应选	不应少于两道			应选			应选
	二级		应选一道						
	三级		宜选一道						

注:1 外设防水层应选 2 道防水层时,宜做至少一道卷材防水;

2 涂膜防水层包括水泥基渗透结晶型防水涂料、聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型和Ⅲ型)、聚合物水泥防水浆料(通用型Ⅰ型)、无机防水堵漏材料(缓凝型Ⅰ型)无机水性渗透结晶型材料。

表 9.9.4-3 波纹钢结构管廊防水设防要求

工程部位	拼接缝			
防水措施	丁基橡胶弹性密封垫	氯丁橡胶弹性密封垫	三元乙丙橡胶弹性密封垫	聚氨酯建筑密封胶
	应选一种			可选

10 施工及验收

10.1 一般规定

10.1.1 施工单位应建立安全生产管理体系和安全生产责任制，确保施工安全。

10.1.2 施工前根据工程项目要求查看现场，调查地形、地物、交通运输、施工环境等，确定主要施工机械及物资。

10.1.3 施工进入轨道、电力、军事设施等保护区域时，应专项评价其影响。

10.1.4 施工前应根据设计要求、构件运输安装要求和相关规定制定专项施工方案。

10.1.5 施工方案应对吊装作业进行必要的验算，确定适用的吊具、起重设备与合理的吊运方式，并进行试拼装作业。施工验算应包括以下内容：

1 构件运输、现场堆码及吊装工况的承载力验算；

2 构件安装过程中施工临时荷载作用下构件支架系统和临时固定装置的承载力验算。

10.1.6 紧凑型综合管廊施工过程中应对隐蔽工程进行验收，施工完毕后应对整体结构进行验收。

10.1.7 紧凑型综合管廊施工测量与监测参考《工程测量标准》GB 50026 执行。

10.1.8 紧凑型综合管廊采用暗挖法施工时，应符合现行国家、行业标准《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446、《地下工程盖挖法施工规程》JGJ/T 364 的相关规定。

10.1.9 承接爆破工程的施工企业，必须具有行政主管部门审批

核发的爆破施工企业资质证书、安全生产许可证及爆破作业许可证。土石方爆破工程应按照国家有关部门规定,由专业单位进行施工。土方与爆破工程施工应符合现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 的相关规定。

10.2 基础和基坑工程

10.2.1 紧凑型综合管廊开挖前,应根据围护结构的类型、施工工艺和地面荷载等因素制定施工方案。

10.2.2 基坑支护、地基处理、基坑开挖的相关要求应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的有关规定。

10.2.3 基坑回填应在紧凑型综合管廊结构及防水工程验收合格后进行。回填材料应符合设计要求及现行国家标准的有关规定。

10.2.4 紧凑型综合管廊两侧回填应对称、分层、均匀。干线、支线管廊顶板上部 1000mm 范围内回填材料应采用人工分层夯实,大型碾压机不得直接在管廊顶板上部施工。

10.2.5 紧凑型综合管廊回填土压实度应符合设计要求。当设计无要求时,应符合表 10.2.5 的规定。

表 10.2.5 紧凑型综合管廊回填土压实度

检查项目		压实度 (%)	检查频率		检查方法
			范围	组数	
1	绿化带下	≥90	管廊两侧回填土 按 50 延米/层	1(三点)	环刀法
2	人行道、机动车道下	≥95		1(三点)	环刀法

10.2.6 紧凑型综合管廊基坑支护、地基处理、基坑开挖及质量验收除符合本节规定外,尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

10.3 现浇钢筋混凝土结构

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

10.3.2 混凝土的浇筑应在模板和支架检验合格后进行,入模时应防止离析。连续浇筑时,每层浇筑高度应满足振捣密实的要求。预留孔、预埋管、预埋件及止水带等周边混凝土浇筑时,应辅助人工插捣。

10.3.3 混凝土底板和顶板,应连续浇筑不得留置施工缝。设计有变形缝时,应按变形缝分仓浇筑。

10.3.4 混凝土施工质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

10.4 预制拼装钢筋混凝土结构

10.4.1 预制构件制作单位应具备相应的生产工艺设施,并应有完善的质量管理体系和必要的试验检测手段。

10.4.2 预制构件安装前应对其外观、裂缝等情况进行检验,并按设计要求及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定进行结构性能检验。

10.4.3 预制拼装综合管廊施工前应制定施工组织设计、施工方案;施工组织设计的内容应符合现行国家标准《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502 的规定;施工方案的内容应重点包含构件安装、节点施工、防水施工和混凝土浇筑等。

10.4.4 预制拼装综合管廊堆放应符合下列规定:

- 1 场地应平整夯实、并具有良好的排水措施;
- 2 按吊运、安装顺序和型号分别堆放,堆垛间应留运输通道

并满足吊车的吊距要求；

3 根据构件本身受力要求确定放置方式；

4 构件如重叠分层存放时，层间应用垫木垫平、垫实、上下层垫木应在一条垂线上。存放层高，应以构件不受损、吊装方便、堆垛稳固、保证安全为原则；

5 构件的标识应朝向外侧。

10.4.5 预制拼装综合管廊构件运输应符合下列规定：

1 预制构件出厂运输时混凝土强度不应低于设计要求，当设计无具体规定时，不应低于设计强度的 75%；

2 运输宜选用低平板车，设置合理的支撑和方法，应有可靠的稳定措施及防护措施；

3 运输过程应符合道路交通有关安全要求。

10.4.6 预制拼装综合管廊构件吊装应符合下列规定：

1 构件吊装时，混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计强度的 75%；

2 构件吊装时，吊绳与所吊构件间的水平夹角不宜小于 60° ，且不应小于 45° 。

10.4.7 预制构件安装前应对其外观、裂缝等情况进行检验，并按设计要求及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定进行结构性能检验。

10.4.8 预制拼装综合管廊构件斜坡段拼装施工时，宜将预制构件从低点向高点拼装。

10.4.9 预制拼装综合管廊施工应保证安装基面平整度。

10.4.10 预制构件和现浇结构之间、预制构件之间的连接应按设计要求进行施工。

10.4.11 预制构件采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

10.5 装配整体式结构

10.5.1 装配整体式支撑架设置应符合下列要求：

1 支撑架型号和支撑间距需由计算确定，但每块墙板侧壁的支撑不得少于两片，支撑间距不宜小于 1m；

2 支撑架与墙板的连接应牢固可靠，并宜于安装，上部支撑点位置设置不宜低于墙体高度 2/3。

10.5.2 安装固定支撑架应符合下列要求：

1 每块墙板应设置不少于两道交叉支撑和两道横向支撑，支撑架两端应通过专用螺栓与墙板构件预埋的连接件连接；

2 安装过程中，应在确保两个交叉支撑安装牢固后方可解除墙板构件上的吊车吊钩。墙板构件交叉支撑起到固定的作用，横向支撑起到调整垂直度的作用，四根斜支撑架的长短通过支撑上的调节器来调整，每块墙板构件都应按此程序进行安装。

10.5.3 顶板构件应架设支撑于具有承载能力的墙板内侧墙板上方，搭接宽度不应小于墙板内侧墙板的预制厚度。

10.5.4 构件与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行，结构单元未形成稳定体系前，不应拆除临时支撑系统。

10.5.5 现浇混凝土施工质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

10.5.6 现浇混凝土强度等级应符合设计要求，用于检查结构构件中混凝土强度的试件，应在混凝土浇筑地点随机抽取，取样与试件留置应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的相关规定。

10.6 波纹钢拼装钢结构

10.6.1 波纹钢拼装前，应检查波纹钢、高强螺栓等的出厂检验

报告、产品质量合格证书和复检报告。

10.6.2 波纹钢成品件表面应经过防腐处理。波纹钢综合管廊防腐工程的施工应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212、《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726 的规定。

10.6.3 波纹钢管(板)片之间应采取密封措施。密封材料应具有一定的弹性、防渗透性和耐久性。

10.6.4 拼装施工过程应进行全过程工程监测。波纹钢管两侧起拱线间的距离偏差不应超过设计尺寸的 $\pm 5\%$ 。

10.6.5 波纹钢综合管廊工程施工质量控制应符合下列规定：

1 对施工中使用的材料、构件和设备应进行检验，材料、构件以及试块、试件等应有检验报告；

2 各施工工序应进行质量自检，施工工序之间应进行交接质量检验；

3 质量验收应在自检合格的基础上进行，隐蔽工程在隐蔽前应进行验收，并形成检查或验收文件。

10.6.6 波纹钢综合管廊主体、连接工程的施工与质量验收应符合现行国家标准《冷弯波纹钢管》GB/T 34567、《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构工程施工质量验收规程》GB 50205 及《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的相关规定。

10.6.7 波纹钢综合管廊防水、防腐施工及验收应符合现行标准的有关规定。

10.7 预应力工程

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

10.7.2 预应力筋张拉锚固后，实际建立的预应力值与工程设计

规定检验值的相对允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。

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

10.7.4 锚具的封闭保护应符合设计要求。当设计无要求时,应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

10.8 砌体工程

10.8.1 砌体结构所用的材料应符合下列规定:

1 石材强度等级不应低于 MU40,并应质地坚实,无风化削层和裂纹;

2 砌筑砂浆应采用水泥砂浆,强度等级应符合设计要求,且不应低于 M7.5。

10.8.2 砌体结构中的预埋管、预留洞口结构应采取加强措施,并应采取防渗措施。

10.8.3 砌体结构的砌筑施工除符合本节规定外,尚应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定。

10.9 防水工程

10.9.1 防水层的基层应坚实、平整、清洁,无孔洞、无裂缝,除高分子自粘胶膜预铺防水卷材阴角处采用直角外,其它材料阴角处宜做成圆弧或 45° 坡角;基面的干燥程度应符合标准所选择材料的施工要求。

10.9.2 明挖法施工完综合管廊防水层并验收合格后,应及时回填,回填作业应符合本标准第 10.2 节相关规定。

10.9.3 防水工程施工除符合本节规定外,尚应符合现行国家标

准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的相关规定和设计要求。

10.9.4 混凝土结构自防水材料验收应满足《砂浆、混凝土防水剂》JC 474 的相关规定。

10.10 附属工程

10.10.1 紧凑型综合管廊预埋过路排管的管口应无毛刺和尖锐棱角。排管弯制后不应有裂缝和显著的凹瘪现象,弯扁程度不宜大于排管外径的 10%。

10.10.2 电缆排管的连接应符合下列规定:

1 金属电缆排管不得直接对焊,应采用套管焊接的方式。连接时管口应对准,连接应牢固,密封应良好。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度,不应小于排管外径的 2.2 倍;

2 硬质塑料管在套接或插接时,插入深度宜为排管内径的 1.1 倍~1.8 倍。插接面上应涂胶合剂粘牢密封;

3 水泥管宜采用管箍或套接方式连接,管孔应对准,接缝应严密,管箍应设置防水垫密封。

10.10.3 支架及桥架宜优先选用耐腐蚀的复合材料。

10.10.4 电缆支架的加工、安装及验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的有关规定。

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

10.10.6 电气设备、照明、接地施工安装及验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

10.10.7 火灾自动报警系统施工及验收应符合现行国家标准

《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定。

10.10.8 通风系统施工及验收应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

10.11 管线工程

10.11.1 管线施工及验收应符合本标准第 7 章的有关规定。

10.11.2 电力电缆施工及验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

10.11.3 通信线缆施工及验收应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312、《通信线路工程验收规范》GB 51171 的有关规定。

10.11.4 给水、排水管道施工及验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

10.11.5 天然气管道施工及验收应符合现行国家标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 的有关规定。

11 维护管理

11.0.1 紧凑型综合管廊建成后,应由管廊运营单位进行日常管理。

11.0.2 干线、支线综合管廊建成后,应当设置安全控制区。

11.0.3 紧凑型综合管廊的管廊运营单位应建立健全维护管理制度和工程维护档案,并应会同各管线权属单位编制管线维护管理办法、实施细则及应急预案。

11.0.4 紧凑型综合管廊内各管线权属单位应配合综合管廊日常管理单位工作,确保紧凑型综合管廊及管线的安全运营。

11.0.5 各管线权属单位应编制所属管线的年度维护维修计划,并应报送综合管廊运营管理单位,经协调后统一安排管线的维修时间。

11.0.6 城市其他建设工程需要搬迁、改建紧凑型综合管廊设施时,建设单位应当事先征求管廊权属单位和入廊管线权属单位意见;有关部门批准前,应当征求住房城乡建设主管部门意见。

11.0.7 城市其他建设工程毗邻、穿越紧凑型综合管廊设施,应按有关规定预留安全距离,并应采取施工安全保护措施。

11.0.8 紧凑型综合管廊内实行动火作业时,应采取防火措施。

11.0.9 紧凑型综合管廊内给水管道的维护管理应符合现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207 的有关规定。

11.0.10 综合管廊运营单位应对紧凑型综合管廊及附属设施的地下空间进行辨识,明确地下空间点位。进入紧凑型综合管廊地下空间的人员应按要求配备必要的防护装备、检测设备及应急装备。地下空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原

则。综合管廊运营单位应对作业进行全过程管控,作业过程中环境参数应满足作业要求。

11.0.11 入廊管线安装、维护等作业应编制作业方案,在作业过程中应对综合管廊本体及既有管线进行保护。

12 减灾防灾

12.0.1 编制综合管廊建设规划,应根据给水厂、污水厂、热电厂、变电站、天然气场站等重要市政场站以及人民防空、综合管廊路由沿线的重要公共建筑布置情况,结合自然灾害因素分析提出综合管廊抗震、消防、防洪排涝、安全防恐、人民防空等安全防灾的原则、标准和基本措施,并考虑紧急情况下的应急响应措施。

12.0.2 可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等地段,以及发育断层带上可能发生地表错位的部位严禁建设综合管廊。

12.0.3 综合管廊与地下综合体衔接,应分析相关规划中地下空间的功能定位、重点建设区域、地下分层功能设置要求等,并评价地下空间结构安全要求,采取保护措施穿越或避让。

12.0.4 综合管廊应根据重庆市相关要求人民防空防护设计。

12.0.5 监控中心设置应满足综合管廊运行管理、城市管理、应急管理需要。监控中心应设置在安全地带,并满足安全与防灾要求。

12.0.6 依据综合管廊建设规划,优化管网系统布局,通过多回路传输或环网传输等线路布局,提高重要管线的可靠性。

12.0.7 多回路传输线路在条件许可的情况下,可根据技术经济论证在道路两侧布置紧凑型综合管廊。

12.0.8 综合管廊统一信息管理平台应留有与应急管理的数据交换接口。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《特殊设施工程项目规范》GB 55028
- 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
- 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224
- 《预应力混凝土用螺纹钢筋》GB/T 20065
- 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1
- 《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2
- 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- 《钢结构设计标准》GB 50017
- 《钢结构工程施工质量验收规程》GB 50205
- 《碳素结构钢》GB/T 700
- 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
- 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203

《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《电力工程电缆设计规范》GB 50217
《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484
《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T 5221
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《供配电系统设计规范》GB 50052
《电缆在火焰条件下的燃烧试验》GB/T 18380
《消防设施通用规范》GB 55036
《消防控制室通用技术要求》GB 25506
《火灾自动报警系统规范》GB 50116
《电子信息系统机房设计规范》GB 50174
《安全防范工程技术规范》GB 50348
《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395
《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205
《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
《光缆进线室设计规定》YD/T 5151
《综合布线系统工程验收规范》GB 50312
《通信线路工程验收规范》GB 51171
《建筑给水排水设计标准》GB 50015
《室外排水设计标准》GB 50014
《室外给水设计标准》GB 50013
《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33
《城镇燃气设计规范》GB 50028
《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》
GB 50493

《承压设备无损检测第 2 部分:射线检测》JB/T 4730.2

《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476

《城市道路交叉口规划规范》GB 50647

《城市道路交通规划及线路设计规范》DBJ 50-064

《城市综合管廊建设技术标准》DBJ50/T-302

《装配式混凝土城市地下综合管廊结构技术标准》DBJ50/

T-343

《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269

《地下管线和综合管廊数据标准》DBJ50/T-308

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

山地城市紧凑型综合管廊工程技术标准

DBJ50/T-437-2023

条文说明

2023 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	73
2	术语	74
3	基本规定	77
4	规划	78
4.1	一般规定	78
4.2	平面布局	79
4.3	断面	79
4.4	位置	80
6	总体设计	81
6.1	一般规定	81
6.2	断面设计	81
6.3	平面设计	82
6.4	竖向设计	82
6.5	纵向设计	83
6.6	节点设计	83
6.7	监控中心设计	84
7	管线设计	85
7.1	一般规定	85
7.2	给水、再生水管道	85
7.3	排水管渠	86
7.5	电力电缆	88
7.6	通信线缆	89
8	附属设施设计	90
8.3	配电系统	90

8.6	给排水系统	93
8.7	标识系统	93
9	结构设计	94
9.2	材料	94
9.3	结构上的作用	94
9.5	预制拼装综合管廊结构	94
10	施工及验收	96
10.4	预制拼装钢筋混凝土结构	96
11	维护管理	97
12	减灾防灾	98

1 总 则

1.0.1 随着重庆市城市综合管廊建设有序推进,在取得诸多成果的同时,也遇到了一些现实问题:

1 各区县城市区域定位不同、经济社会发展水平不同,对城市管线、综合管廊等基础设施的需求也不尽相同;

2 城市空间发展模式为“多中心、组团式”,城市基础设施以集约方式进行布局,城市综合管廊规划、建设与平原城市存在较大差异;

3 随着智慧城市、新型基础设施建设的推广,对电力、通信等管线的需求持续增长,造成综合管廊断面不断增大;

4 传统的大断面综合管廊造价过高,影响了综合管廊的推广。

本标准借鉴国内外综合管廊建设先进经验,结合重庆市山地城市特点,提出了新的综合管廊建设理念:

1 合理布局干线、支线管廊,干线管廊适用于城市主干工程管线,支线管廊适用于重要区域配给工程管线;

2 扩充缆线管廊功能,在缆线管廊中放入给水、再生水等管线,水、电、通信管线共沟浅埋,断面合理,造价经济,根据运维要求设置附属设施,兼顾经济性与安全性;

3 干线、支线管廊断面紧凑化设计,附属设施集约化布置。

根据以上理念,提出适应我市山地城市特点的紧凑型综合管廊建设标准,用于指导我市城市综合管廊工程规划、勘察、设计、施工、维护管理。

2 术 语

2.0.1 紧凑型综合管廊是依据现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838,结合山地城市“多中心、组团式”空间发展模式 and “窄马路、密路网”道路系统布局等特点,形成的一种适应我市当前经济社会发展水平的综合管廊体系。紧凑型综合管廊应遵循以下准则:

1 合理布局管廊类型

干线管廊主要用于容纳城市主干工程管线,支线管廊用于容纳城市重要区域的配给工程管线,缆线管廊用于容纳城市其他区域的配给工程管线,形成级配合理的干线、支线、缆线管廊系统布局。

2 断面紧凑化设计

合理优化入廊管线安装净距,压缩管廊断面尺寸。同时,将配给工程管线分散布置于多条城市道路,降低入廊管线数量和集中程度。

3 附属设施集约化布置

合理优化支线、缆线管廊附属设施配置。除敷设天然气管道和敷设污水管道的舱室外,部分支线管廊可根据管线种类和安全风险级别,简化配置消防、照明、机械通风等附属设施;缆线管廊除必要的标识、排水系统外,按需设置消防、供电、监控与报警系统,不设置通风、照明系统,在保障安全性的同时,兼顾经济性。

4 经济合理

量大面积广布局缆线管廊,降低干线、支线管廊所占比例,同时优化综合管廊断面尺寸和附属设施配置,达到降低城市综合管廊总体造价的目的。

2.0.2 干线管廊包括两种类型,一种只容纳城市主干工程管线,不直接向用户提供服务;另一种同时容纳主干和配给工程管线,可兼顾向用户提供服务。

2.0.3

1 满足人员正常通行是指综合管廊空间和环境满足人员作业要求;

2 满足人员通行是指综合管廊空间满足人员作业要求,通过外部设备实现综合管廊环境满足人员作业要求。

2.0.4 缆线管廊标准断面以矩形为主(如图 2.0.4 所示),内部空间不考虑人员通行要求,通过可开启盖板或工作井进行入廊管线安装、维护等作业。

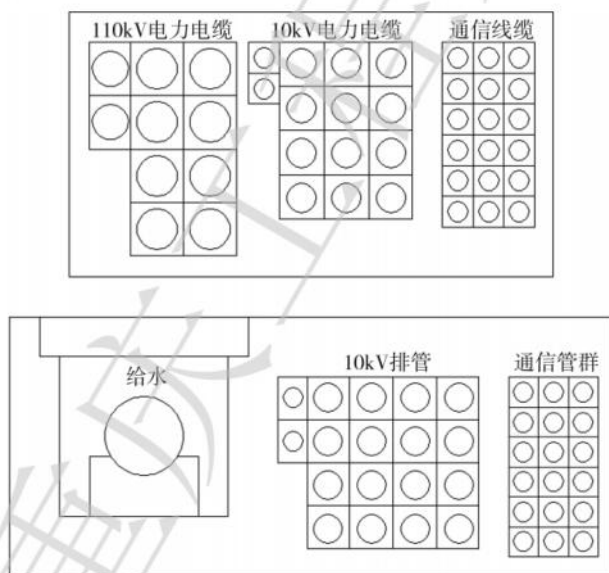


图 2.0.4-1 采用组合排管的缆线管廊断面示意图

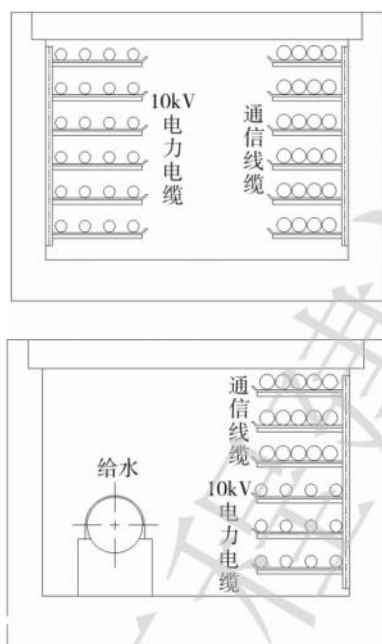


图 2.0.4-2 采用浅埋沟槽的缆线管廊断面示意图

2.0.10 常见的节点有：两条或以上综合管廊的交叉处；人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口所处位置；上述交叉口和孔口的组合部分。

2.0.14 为保障综合管廊本体、内部环境、管线运行和人员安全，附属设施通常根据管廊类型和入廊管线种类，由消防系统、通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、排水系统、标识系统中的部分或全部组合而成。

3 基本规定

3.0.2 大管径给水管以及对管廊埋深影响较大的雨水、污水管线,应根据地形等条件确定是否入廊,做到经济适用,宜入则入。

3.0.6

1 综合管廊附属设施配置应按照安全、经济、集约的要求,根据干线、支线综合管廊类型的不同分级配置,明确附属设施配置的要求及含燃气、污水管线舱的特殊要求。对于支线综合管廊如果人员出入需求仅为临时需要,不属于常规需求,相关消防、照明、机械通风等附属设施可根据管线种类和安全风险级别简化配置,各类口部应集约组合设置,同时可按照运行安全和维护管理需要设置排水、防火封堵等附属设施;

2 附属设施配置应注重近远期结合,结合已建、在建综合管廊附属设施及监控中心设置情况,保证近期建设综合管廊的使用以及远期综合管廊附属系统的完整性。

3.0.7 缆线管廊采用浅埋沟槽或组合排管方式建设,断面净高较小,埋深较浅,其内部空间不能满足人员通行要求,故不设置通风、照明系统。但随着智慧城市、新型基础设施建设的推广,缆线管廊可设置监控与报警系统,以提升城市管线的安全韧性。

4 规 划

4.1 一般规定

4.1.1 管廊工程规划应根据《重庆市城乡规划条例》、《重庆市城市综合管廊管理办法》等规定进行编制。

4.1.3

1 根据《重庆市城乡总体规划(2007—2020年)》，我市路网密度规划指标为：规划居住区主、次、支路网密度分别应大于1.6千米/平方千米、3.0千米/平方千米、6.0千米/平方千米；商业中心区主、次、支路网密度分别应大于1.6千米/平方千米、4.0千米/平方千米、8.0千米/平方千米；工业区主、次、支路网密度分别应大于1.0千米/平方千米、3.0千米/平方千米、3.0千米/平方千米。在综合管廊规划时，应结合路网结构，规划相应数量的与干、支线管廊级配的缆线管廊；

2 《重庆市城市综合管廊建设“十四五”规划(2021-2025年)》提出，建立“干-支-缆”级配合理、功能完善、集中连片的管廊体系，干、支线综合管廊与缆线管廊配比约为2:8。

4.1.4 随着社会经济日益发展“多杆合一”、“多箱合一”、“多井合一”等技术将得到广泛应用，综合管廊规划建设应考虑其所需的电力、通信线缆敷设需求。

“多杆合一”、“多箱合一”、“多井合一”，是指集约设置道路沿线各类杆体、箱体、工作井、地下管线等设置基础设施。在规划入廊管线时应以综合管廊为载体，实现道路沿线各类市政基础设施的集约化有序布置。

4.2 平面布局

4.2.1 按照我市“窄马路、密路网”城市道路规划布局理念,建设用地从“大街区”向“小街区”转换,通过加密的次干路、支路,针对居住区、商业区、工业区等不同类型的配给工程管线布局进行优化,实现紧凑型综合管廊布局与路网布局相适应。

4.2.2 在紧凑型综合管廊布局时,应确立“生态优先”的理念,城市建设与生态环境保护相结合。同时应考虑节约土地资源,综合管廊等城市基础设施以集约方式进行布局,提高土地使用效率和产出效率,加强地下空间综合开发利用。

4.3 断面

4.3.1

1 明挖现浇施工的管廊宜采用矩形断面,明挖预制拼装施工的管廊宜采用矩形、圆形或类圆形断面,顶管施工的管廊宜采用矩形或圆形断面,盾构施工的管廊宜采用圆形断面,矿山法施工的管廊宜采用直墙曲拱形断面;

2 重庆市城市道路红线范围内人行道、绿化带一般较为狭窄,宜尽量缩减管廊断面尺寸。

4.3.3

1 500kV 电力电缆、6 回路及以上的 110kV 或 220kV 电力电缆,应在干线、支线管廊内敷设;

2 在组合排管式缆线管廊内,共用同一工作井视为同舱敷设,同一舱室的电力排管数量不宜超过 24 孔,其中应保留若干预留检修孔;

3 电力电缆在管廊内敷设应满足区域安全供电要求,35kV 及以下电力电缆和通信线缆采用中性点非有效接地方式,允许带

故障运行,故障率较高,若与 110kV 及以上电力电缆同舱敷设,易引发通道断面故障,造成大面积停电。因此,110kV 及以上电力电缆宜敷设在独立舱室内,若与 35kV 及以下电力电缆和通信线缆同舱,则应满足当地电力部门供电安全管理要求。

4.3.4 电力舱自用通信线缆不受此限制。

4.4 位 置

4.4.2 根据《重庆市城市规划管理技术规定》,公用设施用地条件受限的,在保证现状建筑结构及管线安全的前提下,可以布置在道路红线与建筑控制线之间。

6 总体设计

6.1 一般规定

6.1.4 根据工程实践,敷设天然气管道的舱室不应与其他建筑物合建,但可以同其它构筑物合建。

6.1.9 大管径管道将增大缆线管廊的高度,根据我市某区给水管线资料分析,在公称直径大于 DN200 的给水管道中, DN200~DN400 给水管道约占 50%,将缆线管廊入廊管道公称直径限制到 DN400 可以满足大部分配给型给水管的入廊需求,同时兼顾缆线管廊的高度。

6.2 断面设计

6.2.1 现行国家标准《特殊设施工程项目规范》GB 55028 第 3.2.6 条规定:“干线综合管廊内部净高不应小于 2.1m。”《电力工程电缆设计规范》GB 50217 第 5.6.1 条规定:“电缆隧道内通道的净高不宜小于 1.9m;与其他管沟交叉的局部段,净高可降低,但不应小于 1.4m。”

干线、支线管廊断面净高应考虑管线敷设及运行空间需求,消防、照明、监控等附属设施的安装空间需求,并应考虑头戴安全帽的工作人员在综合管廊内作业或巡视工作所需要的高度,以及适度预留空间。根据现行国家标准,结合国内工程实践经验,确定干线管廊内部净高不应小于 2.1m,支线管廊内部净高不应小于 1.9m。

6.2.9 根据《国家电网公司关于印发高压电缆专业管理规定的

通知》规定电力电缆及通信线缆通过物理方式隔离。

6.3 平面设计

6.3.4

1 道路交叉口停车视距三角形限界定义见现行国家标准《城市道路交叉口规划规范》GB 50647 第 3.5.2 条。该条第 3 款强条规定“3……视距三角形限界内,不得规划布设任何高出道路平面标高 1.0m 且影响驾驶员视线的物体”;

2 现行地方标准《城市道路交通规划及线路设计规范》DBJ 50-064,第 6.4.6 条规定“平面交叉口视距三角形范围内妨碍驾驶员视线得障碍物应清除”。

6.3.5 组合排管式缆线管廊通常在转折点设置工作井,重庆为典型山地城市,部分道路人行道用地紧张,特别是在城市更新区域无法设置工作井时,组合排管可采用柔性管材弧线布置。

6.4 竖向设计

6.4.2

1 重庆市城市道路断面中一般不设置非机动车道,且人行道较为狭窄,故缆线管廊多在人行道下设置,标高不应影响人行道通行,其盖板应当与人行道铺砌统一设计施工,并在盖板上进行一定的装饰;

2 设置在人行道下的工作井,井盖标高应当与人行道设计标高一致。

6.4.6 依据现行行业标准《城市电力电缆线路设计技术规定》DL-T 52221,保护管顶部土覆盖深度不宜小于 0.5m。

6.5 纵向设计

6.5.1 现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 第 5.6.7 条“高落差地段的电缆隧道中,通道不宜呈阶梯状,且纵向坡度不宜大于 15° ”。坡度 15° 折算成百分数表示的坡度为 26.79%。本条参照现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 对电缆隧道纵向坡度的规定,适度提高综合管廊纵向坡度限值。

6.6 节点设计

6.6.3

1 综合管廊节点集约化布置便于减少地面附属构筑物数量,在保证使用功能的前提下,按照“宜小不宜大,宜矮不宜高”的原则,合理控制出地面附属构筑物尺寸和高度,以便管理和减少对环境景观的影响;

2 综合管廊各舱室合用出地面的风亭、吊装口或人员逃生口时,可通过节点夹层进行舱室转换。

6.6.7 综合管廊分支口主要解决管廊标准段管线出线,分支口可根据各管线安装、运行、维护要求对分支口进行拓宽处理,并预留管线吊装设施;分支口断面尺寸及出线预留位置需满足各类管线转弯半径要求,管线预留规模、留口尺寸、数量应按需求确定。

6.6.9

1 电力排管的工作井间距限值应结合电缆材质、管廊路由等条件,根据现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 第 5.4.7 条综合确定;

2 通信排管的工作井间距限值应结合通信管道材质、管廊路由等条件,根据现行国家标准《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373 第 10.0.2 条综合确定。

6.6.10 干线、支线管廊露出地面的构筑物应避免设置在地形低洼凹陷区,并采取提高口部高程、或设置密闭盖板、或在周边设置截水设施等措施,防止被地面水倒灌或淹没。

6.6.12 在节点设计应考虑多箱合一、多杆合一、多井合一等信息化设施的空间需求,并提供电力、数据通信条件。

6.7 监控中心设计

6.7.2 监控中心功能分区及用地应符合下列规定:

1 市级、组团(区域)级监控中心由控制室、设备用房、备品备件用房、办公用房、维护管理用房、档案室和配套停车场等组成。监控中心除应满足设备布置、运行及维护检修等功能需求,还宜考虑参观展示需求;

2 监控中心的建设形式有独立设置和合建式两种,独立用地的综合管廊市级监控中心建筑面积建议值约 $2000 \sim 3500\text{m}^2$,独立式组团(区域级)监控中心占地面积建议值约 $0.35 \sim 0.5\text{ha}$,合建式组团(区域级)监控中心建筑面积建议值约 $300 \sim 500\text{m}^2$,项目级管理站建筑面积建议值约 $200 \sim 300\text{m}^2$ 。项目级管理站宜采用合建式,可利用单个管廊项目设备间布置,或考虑区域多个管廊项目集中合建,建筑面积按需设置,建议值约 $200 \sim 300\text{m}^2$ 。

6.7.3 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 5.1.3 条规定,当监控中设在地下或半地下建筑(室)或附设在一类高层建筑内时,耐火等级不低应于一级;当监控中心为单、多层建筑或附设在二类高层建筑内时,耐火等级不应低于二级。

6.7.5 监控中心与干线、支线管廊之间宜设置专用连接通道,通道可兼作日常维护的出入口,其净尺寸应满足日常检修通行的要求。

7 管线设计

7.1 一般规定

7.1.3 根据现行地方标准《城市综合管廊建设技术标准》DBJ 50/T-302,给水、再生水管道还应根据具体情况在管廊内设置分段和分区控制阀门,控制阀门宜具有远程开闭功能。

7.2 给水、再生水管道

7.2.3 本条是关于管材和接口的规定。为保证管道运行安全、减少支墩所占空间,管道接口宜采用刚性接口。钢管可采用沟槽式连接(又称为卡箍连接),具有柔性特点,使管路具有抗震动、抗收缩和膨胀的能力,便于安装拆卸。铸铁管道可采用自锚式接口、承插或法兰连接。

7.2.4 输水管的起点、终点、分叉处一般设置阀门;部分重要节点根据有关部门的规定结合工程的具体情况设置阀门。输水管还应考虑自身检修和事故时所需要设置的阀门,并考虑阀门的拆卸方便。进出紧凑型综合管廊时,应在外部设置阀门井,将控制阀门布置在管廊外部的阀门井内。为减小管道及阀门所占管廊空间,紧凑型综合管廊内,给水、再生水管道阀门宜采用蝶阀。

7.2.5 排气设施(通气设施)一般采用空气阀,其设置(位置、数量、形式、口径)可根据管线纵向布置等分析研究确定,在管道的隆起点上应设置空气阀,在管道的平缓段,根据管道安全运行的要求,宜间隔 1000m 左右设一处排气阀。

泄水阀是考虑管道排泥、管道检修排水以及管道爆管维修的

需要而设置。一般环状管网在两个阀门间宜设置泄水阀,在枝状管网的末端应设置泄水阀。泄水阀设置的位置和数量,应按两个检修阀门之间所限定检修段的地形和放水条件确定。

7.2.6 再生水敷设在给水管道上方时,应采取防止再生水渗漏污染的措施,如管道接口错位、再生水管道加设套管等。

7.2.7 水锤消除宜根据计算确定,目前可用的方法包括解析法、特征曲线法等水锤的基本方程。当输水管道系统再生水锤瞬时产生的压力大于管道的试验压力时,应设置防止水锤破坏的措施。

7.2.8 给水、再生水接出冲洗用水、消防水泵房用水等其他用水时,应避免回流污染,可设置倒流防止器、防污隔断阀等设施。

7.2.9 为保证给水、再生水的卫生安全,给水、再生水管道进出紧凑型综合管廊时要避开毒物污染区;在通过腐蚀性地域时,要采取安全可靠的技术措施,保证管道在使用期不出事故,水质不会受污染。

7.3 排水管渠

7.3.2 重庆市内一般地势起伏、道路坡度大,排水管线多采用重力式,且覆土变化较大,如将其纳入管廊中,常常会加大管廊覆土深度,增加建设投资,故排水管线入廊应当进行充分的论证。

7.3.3 进入紧凑型综合管廊的排水管渠断面尺寸一般较大,增容安装施工难度高,应按不低于远期规划规模进行设计。污水管道应按不低于远期最高日最高时流量确定其断面尺寸,并考虑片区远景发展的需要,同时需按近期流量校核流速,防止管道流速过缓造成淤积;雨水管渠应按设计重现期流量确定其断面尺寸,必要时可结合片区发展需要,考虑采用较大的设计重现期预留断面,增大雨水管渠调蓄功能。

7.3.4 雨水管渠、污水管道进入紧凑型综合管廊前应设置检修闸门、闸槽或沉泥井等设施,有利于管渠、管道的事故处置及维修。

7.3.5 紧凑型综合管廊内排水管道应尽量避免在廊内清渣,故考虑在进入综合管廊前设置沉泥井,沉泥井设置的目的是为了便于将养护时从管道内清除的污泥,从检查井中用工具清除,减少综合管廊内排水管道的维护工作。

7.3.6 关于给水管道与排水管渠同舱时,防止给水管道污染的规定。

7.3.7 综合管廊外直埋雨、污水管线埋深一般 3 米左右,而紧凑型综合管廊内排水管道一般距地面高度约 6-7 米,为避免跌水落差影响排水管道水流稳定,并保护管廊排水附属构筑物结构安全,排水管道接入廊外检查井时,应考虑廊外检查井接入井设置跌水等消能措施。

7.3.9 为保证紧凑型综合管廊的运行安全,应适当提高入廊雨水、污水管道管材的选用标准,防止意外情况发生损坏雨水、污水管道。为保证管道运行安全,减少支墩所占空间,规定一般采用刚性接口。采用钢管时可采用沟槽式连接,采用铸铁管时可采用自锚式接口连接。雨水、污水管道应设置限位补偿接头。若排水管道采用塑料管材且与电力缆线共舱时,管道材质应为阻燃材质。

7.3.11 由于雨水、污水管道在运行过程会产生 H_2S 、沼气等有毒有害及可燃气体,如果这些气体泄漏至紧凑型综合管廊舱室内,存在安全隐患;同时雨水、污水泄漏也会对紧凑型综合管廊的安全运营和维护产生不利影响,因此要求进入紧凑型综合管廊的雨水、污水管道必须保证其系统的严密性。管道、附件等设施也应保证密封性。

7.3.12 由于污水管道(雨水有污水分流不彻底可能性)在平时运行时会产生 H_2S 、沼气等有毒有害及可燃气体,一般不考虑在廊内检查井清渣,管道沉泥功能一般通过廊外检查井实现。当廊内雨、污水管线长时间运行后出现淤积需疏通时,需采取相应通风、排水等安全措施,清淤需由专业人员佩戴专业防护工具进行。

排水管道通气设施应避开人流密集或可能对环境造成影响区域,一般来说,位于道路隔离带内的通气立管离地高度不宜高于0.5m,但应满足洪水位标高要求;位于道路绿化带的通气立管离地高度宜高于3m;位于公厕周边的通气立管离地高度宜高于2m。

7.3.13 考虑到不影响管廊内环境,紧凑型综合管廊内的排水管(渠)的排空宜通过管廊内下游管道或周边未入管廊的排水管道排出,并结合实际排水管道现状及整体排水系统进行设计考虑。通过廊内检查井提升排出时,可考虑在检查井内设计集水坑;通过超越管排至下游时,应预留旁通接口。

7.3.14 压力流排水管道的检查口和清扫口等应根据需要设置,具体做法可参考现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 相关条文。

紧凑型综合管廊内重力流排水管道的运行有可能受到综合管廊外上、下游排水系统水位波动变化、突发冲击负荷等情况的影响,因此应适当提高进入综合管廊的雨水、污水管道强度标准,保证管道运行安全。条件许可时,可考虑在综合管廊外上、下游雨水系统设置溢流或调蓄设施以避免对综合管廊的运行造成危害。

7.5 电力电缆

7.5.1 为减少火灾时电缆着火蔓延导致管廊内电力线路大范围受损,规定综合管廊内电力电缆具备阻燃特性或不燃特性,阻燃性能符合现行国家标准《电缆在火焰条件下的燃烧试验》GB/T 18380 的规定。

7.5.2 近年电缆通道火灾有增多趋势,为保证电网运行安全,特别是为保证重要负荷的可靠运行,不出现大面积停电事故,根据《国网重庆电力运检部关于印发高压电缆及隧道建设标准研讨会

会议纪要的通报》(2016.10.31)文件要求对同舱多电压等级电缆布置做出要求,对重要电缆线路或同一负载的多回电缆敷设做出要求。

电力专用通信线缆中有调度、保护业务,为在电力舱受外界火灾等故障时,保证调度、保护不中断,故对光缆防火提出要求。

7.5.4 电力线路过载易引起电缆温升超限,尤其在电缆接头处更易引发火灾事故,为确保管廊安全运行,对进入综合管廊的电力电缆提出电气火灾监控与自动灭火设置的规定。自动监控和自动灭火装置的报警及动作信号应同时传送至管廊综合监控系统。

7.5.6 电缆支架和桥架应满足支架表面光滑无毛刺、应适应环境的耐久稳固、应满足所需的承载能力、应符合工程防火要求。电缆支架宜选用钢质镀锌支架。110kV及以上高压电缆应采用金属支架,近年来出现过多起复合支架在电缆施放过程中折断、损坏的情况,分析原因主要由于高压电缆支架较长,施放过程中牵引力大导致支架折断,故建议采用金属支架。在潮湿环境选用其他材料的电缆支架,应符合下列规定:

- 1 普通支架(臂式支架)可选用耐腐蚀的刚性材料制;
- 2 电缆桥架组成的梯架、托盘,可选用满足工程条件阻燃性的玻璃钢制;
- 3 技术经济综合较优时,可选用铝合金制电缆桥架。

金属桥架应设置保护接地。非金属桥架应沿桥架全长另敷设专用接地线。当明敷的全塑电缆数量较多,或电缆跨越距离较大时,宜选用电缆桥架。

7.6 通信线缆

7.6.5 避免线缆施工时被托架或托板刮伤。

8 附属设施设计

8.3 配电系统

8.3.1 综合管廊系统一般呈现网络化布置,涉及的区域比较广。其附属用电设备具有负荷容量相对较小而数量众多、在管廊沿线呈带状分散布置的特点。按不同电压等级电源所适用的合理供电容量和供电距离,一座管廊可采用由沿线城市公网分别直接引入多路 0.4kV 电源进行供电的方案,也可以采用集中一处由城市公网提供中压电源,如 10kV 电源供电的方案,管廊内部再划分若干供电分区,由内部自建的 10kV 配变电所供电。不同电源方案的选取与当地供电部门的公网供电营销原则和综合管廊产权单位性质有关,方案的不同直接影响到建设投资和运行成本,故需做充分调研工作,根据具体条件经综合比较后确定经济合理的供电方案。

8.3.2 综合管廊是城市地下各种市政管线的主要通道,应急照明中断供电,直接影响对管道的巡视、事故定位、事故处理,管廊监控与报警设备、通信设备中断供电,监控中心无法了解管廊内的运行状况,对各种管线处于失控状态,一旦出现管线故障或者火灾等事故将无法及时发现处理造成严重的经济损失,逃生口电动井盖作为重要逃生设备在火灾时也应能可靠使用。天然气泄漏将会给综合管廊带来严重的安全隐患,所以管廊中敷设天然气管道的舱室的监控与报警系统应该能持续进行环境监测、数据处理与控制工作。当监测到泄漏浓度超限时,事故风机应能可靠启动,天然气管道紧急切断阀应能可靠关闭。故将天然气管道舱室的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机定为二级负荷。

为保证消防用电设备供电的可靠性,要求消防设备采用专用回路供电,非消防设备不得与消防设备采用同一回路。

8.3.3 根据综合管廊系统特点制定附属设施配电要求。

1 由于管廊空间相对狭小,附属设备的配电采用 PE 与 N 线分隔的 TN-S 系统,有利于减少对人员的间接电击危害,减少对电子设备的干扰,便于进行总等电位联结;

2 综合管廊每个防火分区一般均配有各自的进出口、通风、照明、消防设施,将防火分区划作供电单元可便于供电管理和消防时的联动控制。由于综合管廊存在后续各专业管线、电缆等工艺设备的安装敷设,故有必要考虑作业人员同时开启通风、照明灯附属设施的可能;

3 受电设备端电压的电压偏差直接影响到设备功能的正常发挥和使用寿命,本条款选用通用设备技术数据。以长距离带状为特点的管廊供电系统中,应校验线路末端的电压损失不超过规定要求;

4 监控与报警设备中环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、统一管理平台等供电应由不间断电源装置供电;监控与报警系统中火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源;应急照明可采用灯具自带蓄电池或由集中式 EPS 电源供电;

5 应采取无功补偿措施,减少线路无功电流的损耗并使电源总进线处功率因素满足当地电力部门要求;

6 为了监控中心能及时了解到综合管廊的供配电系统运转情况,需要在高低压配电系统中装设必要的电压、电流、功率、电量、功率因素、开关状态、故障状态等电气设备参数和状态的检测设备。电力参数数据收集整理后,可作为智慧管廊数据的一部分内容进行电力监控、分析、电能管理等各项工作。

8.3.4 本条根据综合管廊布置情况对电气设备提出要求:

1 综合管廊内环境较为潮湿,电气设备应考虑必要的防护

性能,开关柜和控制柜内容易形成凝露、凝结水滴落在电气设备、机械传动装置上,给供电带来安全隐患,因此有必要安装防潮加热器,减少柜内凝露的形成;

4 若现场设备作为共用设备同时管理两个及以上防火分区或通风分区时,为防止其中的一个防火分区或通风分区发生事故连带影响到共用设备的安全,从而影响到其他正常防火分区或通风分区的运行的情况发生,故需将共用设备放置在与其管理的分区相对隔离的独立设备间内以保证安全;

5 敷设在管廊中的天然气管道管法兰、阀门等属于现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 规定的二级释放源,在通风条件符合规范规定的情况下该区域可划为爆炸性气体环境 2 区,在该区域安装的电气设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定。

8.3.5 本条为综合管廊配电线路符合要求。

1 在天然气管道舱室内敷设的电气线路应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定;

2 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 10.1.10 条规定消防线路明敷时应采用金属导管,由于综合管廊内潮湿、腐蚀性气体容易滋生,金属导管明敷时应做相应的防腐处理。

8.3.6 设置检修插座的目的主要考虑到综合管廊管道及其设备安装时的动力要求。根据电焊机的使用情况,其一二次电缆长度一般不超过 30m,以此确定临时接电用插座的设置间距。

为了减少爆炸性气体环境中爆炸危险的诱发可能性,在天然气管道舱室内一般不宜设置插座类电器。当必须设置检修插座时,插座必须采用防爆型,在检修工况且舱内泄漏气体浓度低于爆炸下限值的 20% 时,才允许向插座回路供电。

8.3.7 人员在进入某段管廊时,一般需先行进行换气通风、开启照明,故需在入口设置开关。每区段的各出入口均安装开关,可以方便巡检人员在任意一出入口离开时均能及时关闭本段通风

或照明,以利节能。本分区防火门处设置的照明开关应安装在防火门内侧,通风开关应安装在防火门外侧。

8.3.8 变压器的 Dyn11 接线组别,限制了三次及以上高次谐波,降低了零序阻抗。另外,当接用单相不平衡负荷时,Yyn0 接线变压器要求中性线电流不超过低压绕组额定电流的 25%,严重地限制了接用单相负荷的容量,势必影响变压器设备能力的充分利用,因而在 TN 及 TT 系统接地形式的低压电网中,宜采用 Dyn11 接线组别的三相变压器;单台变压器容量都必须满足一二级负荷用电要求。

8.3.9 综合管廊的接地应满足各类管线的接地需求。

1 综合管廊接地装置接地电阻值应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定;

2 天然气管道舱室的接地系统设置应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定;

5 本条参考现行行业标准《电力电缆隧道设计规程》DLT 5484 中第 12.27 条规定,35kV 以上电压等级电缆接地做法。

8.6 给排水系统

8.6.1 有人员正常通行的干线、支线管廊需定期打扫,冲洗地面。

8.6.3 管廊内的给排水管道尤其是给水管道的出现爆管或渗漏事故时,流量较大,如管廊排水系统考虑此部分排水,排水系统会很庞大,且事故出现的概率很低,可通过后期应急管理系统来处理事故排水。

8.7 标识系统

8.7.5 示宽标识用于标识地面安全控制区,综合管廊安全控制范围按《重庆市城市综合管廊管理办法》执行。

9 结构设计

9.2 材 料

9.2.6 控制标准同现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 第 4.1.14 条和《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 附录 B.2 的有关规定。

9.3 结构上的作用

9.3.1 荷载组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定。

9.5 预制拼装综合管廊结构

9.5.1 预制拼装综合管廊结构有明确的计算分析和可靠的试验研究作为支撑,当其构造及承载力等性能指标能够满足等同现浇的要求时,结构的整体性能与现浇结构类同,设计中可采用与现浇结构相同的方法进行结构分析。

9.5.2 当场地条件较差,或易发生不均匀沉降时,宜采用承插式接头。当有可靠依据时,也可采用其他能够保证预制拼装综合管廊结构安全性、适用性和耐久性的接头构造。预制拼装综合管廊之间的连接钢筋宜采用预应力混凝土用钢绞线或无粘结预应力钢绞线、预应力混凝土用钢棒、预应力混凝土用螺纹钢筋。钢筋性能应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 和《预应力混凝土用螺纹钢筋》GB/T 20065 的规定。

9.5.3 预制拼装综合管廊结构计算模型为封闭框架,但是由于拼缝刚度的影响,在计算时应考虑到拼缝刚度对内力折减的影响。预制拼装综合管廊闭合框架计算模型见图 9.5.3。

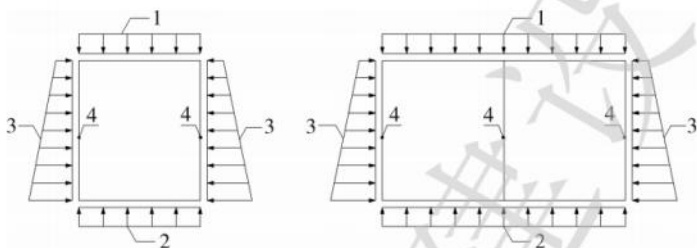


图 9.5.3 预制拼装综合管廊闭合框架计算模型

1—综合管廊顶板荷载;2—综合管廊地基反力;3—综合管廊侧向水土压力;
4—拼缝接头旋转弹簧

10 施工及验收

10.4 预制拼装钢筋混凝土结构

10.4.1 综合管廊预制构件的质量涉及工程质量和结构安全,制作单位应满足国家及重庆市有关部门对硬件设施、人员配置、质量管理体系和质量检测手段等方面的规定和要求。

10.4.4 构件重叠分层存放不宜超过 2 层。

10.4.6 吊具选用应按起重吊装工程的技术和安全要求执行。

10.4.9 根据预制构件的要求,控制安装基面平整度误差在 3mm 范围内。

11 维护管理

11.0.2 安全控制区的范围按《重庆市城市综合管廊管理办法》相关条文执行。

11.0.3 应急预案制定应符合现行国家标准《特殊设施工程项目规范》GB 55028 的规定。

11.0.11

1 附属设施简化配置的综合管廊作业期间,应配置外部强制通风设备、个人防护用品、检测设备、照明设备、通讯设备、应急救援等设备;

2 附属设施简化配置的综合管廊作业前,应用具有报警装置并经检定合格的检测设备对内部空间进行检测评价,检测、采样方法按相关规范执行;

3 附属设施简化配置的综合管廊作业期间,至少安排一名监护者在综合管廊外持续进行监护。

12 减灾防灾

12.0.8 综合管廊统一信息管理平台应与智慧城市实现信息共享,数据交换应符合《地下管线和综合管廊数据标准》DBJ 50/T-308 等相关标准的要求。