 CECS XX:XXX

**中国工程建设协会标准**

**城市综合管廊管线工程技术规程**

Technical specification for pipeline of urban utility tunnel

**（征求意见稿）**

2017年2月

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发2015年工程建设协会标准制订、修订计划（第二批）的通知》（建标协字[2015] 099号）的要求，制定本标准。

本规程共分为9章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、给水、再生水管道、排水管渠、天然气管道、热力管道、高压电缆、通信线缆。

根据国家计委计标[1986]1649号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，现批准发布协会标准《综合管廊特种管线工程技术规程》，编号为CECS ：XXX，推荐给工程建设设计、施工和使用单位采用。

本标准由中国工程建设标准化协会归口管理，由中建地下空间有限公司（地址：成都市青羊区腾飞大道9号E区18栋，邮政编码：610073，联系电话：028-83224938）负责解释。在使用中如发现有需要修改或补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

**主编单位：**中建地下空间有限公司

 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人员：**

目 次

[1 总则 1](#_Toc476079385)

[2 术语 2](#_Toc476079386)

[3 基本规定 3](#_Toc476079387)

[4 给水、再生水管道 4](#_Toc476079388)

[4.1 一般规定 4](#_Toc476079389)

[4.2 管道设计和布置 4](#_Toc476079390)

[4.3 管材及附属设施 5](#_Toc476079391)

[4.4 施工验收 5](#_Toc476079392)

[4.5 维护管理 6](#_Toc476079393)

[5 排水管渠 7](#_Toc476079394)

[5.1一般规定 7](#_Toc476079395)

[5.2廊体相关设计 7](#_Toc476079396)

[5.3 管道设计和布置 8](#_Toc476079397)

[5.4检查及清通设施 9](#_Toc476079398)

[5.5排气与排空装置 9](#_Toc476079399)

[5.6 施工验收 10](#_Toc476079400)

[5.7维护管理 10](#_Toc476079401)

[6 天然气管道 12](#_Toc476079402)

[6.1 一般规定 12](#_Toc476079403)

[6.2 天然气管道 12](#_Toc476079404)

[6.3 管道支架 13](#_Toc476079405)

[6.4管道附属设施 14](#_Toc476079406)

[6.5 施工及验收 15](#_Toc476079407)

[6.6 配套系统要求 16](#_Toc476079408)

[6.7 监控与数据采集 16](#_Toc476079409)

[6.8 维护管理 17](#_Toc476079410)

[7 热力管道 19](#_Toc476079411)

[7.1一般规定 19](#_Toc476079412)

[7.2管材及附件 20](#_Toc476079413)

[7.3管道支撑 20](#_Toc476079414)

[7.4保温及防腐 21](#_Toc476079415)

[7.5维护管理 21](#_Toc476079416)

[8 电力电缆 23](#_Toc476079417)

[8.1一般规定 23](#_Toc476079418)

[8.2 高压电缆及附属设施 23](#_Toc476079419)

[8.3 消防系统及火灾报警系统 24](#_Toc476079420)

[8.4 高压电缆舱接地要求 25](#_Toc476079421)

[8.5施工及验收 25](#_Toc476079422)

[8.6维护管理 26](#_Toc476079423)

[9 通信线缆 27](#_Toc476079424)

[9.1一般规定 27](#_Toc476079425)

[9.2 通信舱室要求 27](#_Toc476079426)

[9.3通信舱断面设计 28](#_Toc476079427)

[9.4 电缆支架规格、选材及安装要求 28](#_Toc476079428)

[9.5线缆敷设和使用要求 30](#_Toc476079429)

[9.6 配套系统要求 30](#_Toc476079430)

[9.7施工及验收 30](#_Toc476079431)

[9.8维护管理 31](#_Toc476079432)

[本规范用词说明 32](#_Toc476079433)

[引用标准名录 33](#_Toc476079434)

附：[条文说明 34](#_Toc476079435)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc476066191)

[2 Terms and Symbols 2](#_Toc476066192)

[3 Basic Requirements 3](#_Toc476066193)

[4 Water supply and Resurgent Water Pipeline 4](#_Toc476066194)

[4.1 General Requirements 4](#_Toc476066195)

[4.2 Pipeline Design and Arrangement 4](#_Toc476066196)

[4.3 Pipe and [Pipe Fitting](http://dict.youdao.com/w/pipe%20fitting/#keyfrom=E2Ctranslation) 5](#_Toc476066197)

[4.4 Construction and Acceptance 5](#_Toc476066198)

[4.5 Operation Management 6](#_Toc476066199)

[5 Sewerage Pipe Duct 7](#_Toc476066200)

[5.1 General Requirements 7](#_Toc476066201)

[5.2 Requirements of Structures design 7](#_Toc476066202)

[5.3 Pipeline Design and Arrangement 8](#_Toc476066203)

[5.4 checking and clearing facilities 9](#_Toc476066204)

[5.5 [air exhausting device](http://dict.youdao.com/w/air%20exhausting%20device/#keyfrom=E2Ctranslation) and emptying device 9](#_Toc476066205)

[5.6 Construction and Acceptance 10](#_Toc476066206)

[5.7 Operation Management 10](#_Toc476066207)

[6 Natural Gas line 12](#_Toc476066208)

[6.1 General Requirements 12](#_Toc476066209)

[6.2 Pipeline Design 12](#_Toc476066210)

[6.3 Piping Support 13](#_Toc476066211)

[6.4 [Pipe Fitting](http://dict.youdao.com/w/pipe%20fitting/#keyfrom=E2Ctranslation) 14](#_Toc476066212)

[6.5 Construction and Acceptance 15](#_Toc476066213)

[6.6 Auxiliary Facilities 16](#_Toc476066214)

[6.7 Supervisory Control and Data Acquisition 16](#_Toc476066215)

[6.8 Operation Management 17](#_Toc476066216)

[7 Heat Distribution Pipeline 19](#_Toc476066217)

[7.1 General Requirements 19](#_Toc476066218)

[7.2 Pipe and [Pipe Fitting](http://dict.youdao.com/w/pipe%20fitting/#keyfrom=E2Ctranslation) 20](#_Toc476066219)

[7.3 Piping Support 20](#_Toc476066220)

[7.4 Heat Preservation and [Anticorrosion](http://dict.youdao.com/w/anticorrosion/#keyfrom=E2Ctranslation) 21](#_Toc476066221)

[7.5 Operation Management 21](#_Toc476066222)

[8 Power Cable 23](#_Toc476066223)

[8.1 General Requirements 23](#_Toc476066224)

[8.2 Power Cable and Attached Facilities 23](#_Toc476066225)

[8.3 Fire Extinguishing System 24](#_Toc476066226)

[8.4 Earthing Device of the Cable Compartment 25](#_Toc476066227)

[8.5 Construction and Acceptance 25](#_Toc476066228)

[8.6 Operation Management 26](#_Toc476066229)

[9 [Communication Cables](http://dict.youdao.com/w/communication%20wires%20and%20cables/#keyfrom=E2Ctranslation) 27](#_Toc476066230)

[9.1 General Requirements 27](#_Toc476066231)

[9.2 Communication Compartment Requirements 27](#_Toc476066232)

[9.3 [Design of Section](http://dict.youdao.com/w/design%20of%20section/#keyfrom=E2Ctranslation) 28](#_Toc476066233)

[9.4 Pipe and [Pipe Fitting](http://dict.youdao.com/w/pipe%20fitting/#keyfrom=E2Ctranslation) 28](#_Toc476066234)

[9.5 Cable Laying and Using 30](#_Toc476066235)

[9.6 Auxiliary Facilities 30](#_Toc476066236)

[9.7 Construction and Acceptance 30](#_Toc476066237)

[9.8 Operation Management 31](#_Toc476066238)

[Explanation of wording in This Code 32](#_Toc476079433)

[List of Quoted Standards 34](#_Toc476079434)

Addition：Explanation of Provisions [35](#_Toc476079435)

# 1 总则

**1.0.1**  为保证城市工程管线在综合管廊内的安全敷设，并达到技术先进、经济合理、便于施工、维护和使用，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于城市综合管廊内的给水管道、再生水管道、排水管渠、天然气管道、热力管道、电力电缆、通信线缆等工程管线的新建、扩建、改建。

**1.0.3** 对综合管廊内工程管线的纳入应遵循“规划先行、适度超前、因地制宜、统筹兼顾”的原则，充分发挥综合管廊的综合效益。

**1.0.4** 综合管廊内工程管线的规划、设计、施工及验收、维护管理，除应符合本规程外，还应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语

**2.1.1** 综合管廊 utility tunnel
建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

**2.1.2** 干线综合管廊 trunk utility tunnel
用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设的综合管廊。

**2.1.3** 支线综合管廊 branch utility tunnel
用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设的综合管廊。

**2.1.4** 城市工程管线 urban engineering pipeline

城市范围内为满足生活、生产需要的给水、雨水、污水、再生水、天然气、 热力、电力、通信等市政公用管线，不包含工业管线。

**2.1.5** 排水管渠 sewerage

收集、输送污水、雨水的管（渠）以及相关的附属设施。

**2.1.6** 通信线缆 communication cable

用于传输信息数据电信号或光信号的各种导线的总称，包括通信光缆、通信电缆以及智能弱电系统的信号传输线缆。

**2.1.7** 爆炸下限 lower Explosion Limit (LEL)

在可燃气体、蒸气或薄雾在空气中形成爆炸性气体混合物的最低浓度。空气中的可燃气体或蒸汽的浓度低于该浓度，则气体环境就不能形成爆炸。

**2.1.8** 爆炸上限 upper Explosion Limit (UEL)

在可燃气体、蒸气或薄雾在空气中形成爆炸性气体混合物的最高浓度。空气中的可燃气体或蒸汽的浓度高于该浓度，则气体环境就不能形成爆炸。

# 3 基本规定

**3.0.1** 给水、再生水、雨水、污水、天然气、热力、电力、通信等城市工程管线均可纳入综合管廊。

**3.0.2** 综合管廊的规划、设计、施工和维护应满足现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB50838的相关要求。

**3.0.3** 纳入综合管廊的管线应进行专项管线设计，以综合管廊总体设计为依据，并应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB50838、国家现行相应管线设计标准及本规程的规定。

**3.0.4** 综合管廊应同步建设消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等系统。

**3.0.5** 雨污水管道纳入综合管廊，应坚持因地制宜的原则，综合考虑城市总体规划、雨污水专项规划、排水管渠现状以及雨污水的排水系统设计，经技术经济比较后确定。

**3.0.6**  天然气管道的入廊应根据地下空间布局统筹规划进行。

# 4 给水、再生水管道

## 4.1 一般规定

**4.1.1**给水、再生水管道工艺设计应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB50013和《污水再生利用工程设计规范》GB50335的有关规定。

**4.1.2**给水、再生水管道设计应与城市总体规划、综合管廊工程规划、给水及再生水专项规划相协调。

**4.1.3**给水、再生水管道应考虑水锤的影响，必要时进行水锤分析计算，并对管路系统采取水锤综合防护设计。

**4.1.4**给水、再生水管道根据管廊断面布置、管径大小及管道连接方式等一般采用支（吊）架及支墩的安装方式。

## 4.2 管道设计和布置

**4.2.1**管廊内输水管道、配水管道设计及计算应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB50013输配水管道的有关规定。

**4.2.2**给水、再生水管道支撑的形式、间距、固定方式应根据不同管材特性通过计算确定。

**4.2.3** 给水、再生水管道进出综合管廊时，应在综合管廊外部设置阀门井及阀门。

**4.2.4**给水、再生水管道与热力管道同侧布置时，给水管道与再生水管道宜布置在热力管道的下方。

**4.2.5** 给水、再生水管道与排水管道平行布置时，其相互间水平净距不得小于0.5m。当管道交叉时，再生水管道应布置在给水管道的下面，并均应位于排水管道的上面，其净距均不得小于0.15m。

**4.2.6**给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距不宜小于0.15m。

**4.2.7**给水、再生水管道在管廊内的安装净距应满足现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB50838的要求。当管径等于或小于DN400，并采用支架安装时，在满足安装间距的前提下，与管廊侧壁的净距可适当缩小。

**4.2.8**给水管道与再生水管道试验压力及水压试验要求应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定。

## 4.3 管材及附属设施

**4.3.1**给水、再生水管道可选用钢管、钢塑复合管、球墨铸铁管、化学建材管等。采用柔性连接时应在水力推力产生处设置止推墩，或采用自锚式接口。

**4.3.2**给水、再生水管道采用金属管道时应考虑防腐措施。钢管的内防腐可采用环氧粉末涂层、水泥砂浆衬里或塑料材料衬里等，外防腐可采用环氧粉末涂层及涂装防锈漆等。并应符合相关标准的规定。球墨铸铁管内防腐宜采用普通硅酸盐水泥内衬，外防腐宜采用锌层加合成树脂终饰层的防腐措施，并应符合有关标准的规定。

**4.3.3**给水管道的阀门、管材及管件的内防腐材料和承插接口处的填充料应符合现行国家标准《生活饮用输配水设置及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219的有关规定。

**4.3.4**非整体连接管道在垂直和水平方向转弯、分支、管道端部堵头以及管径变化等处设置的支墩，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力等因素确定。

**4.3.5**当给水管道设有市政消火栓时，给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过5个。

**4.3.6** 给水、再生水输、配水管道隆起点上应设自动排气设施，并根据管道纵向布置、管径、设计水量、功能要求、确定空气阀的数量、型式、口径。管道布置平缓时，宜间隔1000米左右设一处自动排气设施。

**4.3.7** 给水、再生水管道应在低洼处及阀门间管段低处设置泄水阀，并通过管道排至管廊排水边沟或集水坑中。

**4.3.8** 综合管廊顶板处，应设置供给水及再生水管道及附件安装用的吊钩、拉环或导轨。吊钩拉环间距不宜大于6m。

## 4.4 施工验收

**4.4.1**从事给水、再生水管道的施工安装单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。

**4.4.2**工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管，并应检查相关质量合格证书、性能检验报告、使用说明书等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

**4.4.3**给水、再生水管道工程的施工质量控制一般应符合下例规定：

**1** 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

**2**相关各分项工程之间，必须进行交接检验，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

**4.4.4** 给水、再生水管道的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》GB50268的规定。对于采用支、吊架安装的给水、再生水管道的施工及验收，还应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的有关规定。

## 4.5 维护管理

**4.5.1**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。

**4.5.2** 给水、再生水管线权属单位应配合综合管廊运营管理单位工作，确保综合管廊及给水、再生水管线的安全运营。

**4.5.3**给水、再生水管线权属单位应编制年度维护维修计划，同时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。

# 5 排水管渠

## 5.1一般规定

**5.1.1**排水管渠设计应与城市总体规划、综合管廊工程规划、雨水及污水专项规划相协调。

**5.1.2**纳入综合管廊的排水管渠应采用分流制。

**5.1.3**雨水管渠、污水管道的工艺设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定。

**5.1.4** 综合管廊内的压力排水管道宜仅具有对雨污水的输送功能，中途不宜收集雨污水。

**5.1.5**压力流排水管道应考虑水锤影响，并采取消减水锤的措施。

**5.1.6**污水管道纳入综合管廊应采用管道排水，污水管道宜设置在综合管廊的底部。雨水管渠纳入综合管廊可采用管道排水，也可利用管廊结构本体采用渠道排水的方式。

**5.1.7** 排水管渠纳入综合管廊前，宜设置沉泥槽，并应设置检修闸门或闸槽。

**5.1.8**工业废水接入综合管廊污水管道的水质应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ343等有关标准的规定。

**5.1.9**综合管廊内雨水管渠的雨水控制和利用工程设计，应符合现行国家标准《室外排水规范》GB50014和《建筑与小区雨水控制及利用技术规范》GB50400的有关规定。

## 5.2廊体相关设计

**5.2.1**综合管廊顶板处应设置供排水管道及附件安装用的吊钩、拉环或导轨。吊钩拉环间距不宜大于6m。

**5.2.2** 含雨水渠道的综合管廊及附属构筑物应采取相应的防腐措施。

**5.2.3**利用综合管廊结构本体输送雨水时，可采用独立舱室或采用渠道与其他管道共舱。当与其他管道共舱室时雨水渠道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的措施。

**5.2.4** 当采用独立舱室或采用管渠与其他管道共舱输送雨水时，应设置独立的雨水检修口，不得与其他舱室共用。

**5.2.5**综合管廊内排水管渠的检查井等节点的设置，可根据功能结合投料口、排风口等口部节点设置，但应避开进风口。

**5.2.6** 敷设排水管渠的舱室，逃生口间距不宜大于400m。

**5.2.7** 设有污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式。

**5.2.8** 综合管廊廊体的排水设计应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB50838的有关规定。

## 5.3 管道设计和布置

**5.3.1**排水管渠设计水量、断面尺寸及形状、坡度、充满度、流速、设计重现期等参数设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的规定，并应符合下列规定。

1 污水管道应按规划最高日最高时设计流量确定其断面尺寸，并应按近期流量校核流速，同时考虑远景发展的需要；

2重力流污水管道应按非满流计算；

3 雨水管渠按满流计算。当采用独立雨水舱明渠输送雨水时，明渠超高不得小于0.5m；

4纳入综合管廊的排水管道管径不宜大于2m。

**5.3.2**重力流排水管渠应考虑外部排水系统水位变化、冲击负荷等对综合管廊内排水管渠运行安全的影响。

 1 适当提高进入综合管廊的雨水管渠、污水管道设计标准，保证管道运行安全。

 2 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管廊的运行造成危害。

**5.3.3** 采用压力流输送雨、污水，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定。

**5.3.4** 雨水、污水管道可选用钢管、球墨铸铁管、化学建材管等，输送腐蚀性污水的管道、接口及检查井等应采用耐腐蚀材料。

**5.3.5**排水管道采用金属管道时应考虑防腐措施。钢管的内防腐可采用环氧粉末涂层、水泥砂浆衬里或塑料材料衬里等，外防腐可采用环氧粉末涂层及涂装防锈漆等。并应符合相关标准的规定。球墨铸铁管内防腐宜采用普通硅酸盐水泥内衬，外防腐宜采用锌层加合成树脂终饰层的防腐措施，并应符合有关标准的规定。

**5.3.6** 不同直径的管道在检查井内的连接，宜采用管顶平接或水面平接。

**5.3.7** 排水管道转弯和交接处的水流转角不应小于90°。

**5.3.8**排水化学建材管应直线敷设，当遇到需要折线敷设时，应采用柔性连接，其允许偏转角应满足相关规定。

**5.3.9**管道采用柔性连接时应在水力推力产生处设置止推墩，或采用自锚式接口。

**5.3.10**承插式压力排水管道应根据管径、流速、转弯角度、试压标准和接口的摩擦力等，通过计算确定在垂直或水平方向转弯处设置支墩。

**5.3.11** 雨水、污水管道的支撑形式、间距、固定方式应通过计算确定。

**5.3.12** 压力流管道接入自流管渠时，应有消能设施。

**5.3.13** 重力流排水管渠宜结合综合管廊的坡度进行同坡设置；当受地形条件限制，综合管廊坡度无法满足排水管道坡度要求时，局部排水管渠可与综合管廊呈一定坡度敷设。

**5.3.14** 纳入综合管廊的排水管渠和附属构筑物应保证其严密性，排水管渠应进行水压试验，工作压力不应低于0.2MPa。排水管渠的试验压力应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268压力管道水压试验的有关规定。

## 5.4检查及清通设施

**5.4.1**雨水渠道的检查及清通设施应满足渠道检修、运行和维护的要求。

**5.4.2**雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求。

**5.4.3** 压力排水管道进出综合管廊前应在综合管廊外部设置阀门井及阀门。

**5.4.4**综合管廊内排水管渠应根据需要设置密闭的内置检查井或检查口。压力排水管应设置压力检查口。重力流排水管道的检查井或检查口应根据需要设置，一般应设在转弯处、管径或坡度改变处以及直线管段上每隔一定距离处。

**5.4.5** 在排水管道检查口处，应设置供管道清通设备使用的用电插座。

**5.4.6**综合管廊内排水管渠检查井、检查口应进行闭水试验。

**5.4.7**排水管渠检查井最大间距应根据疏通方法等确定，并应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定，同时结合综合管廊总体设计确定检查井节点的位置。

**5.4.8**检查井的井口、井室应满足养护和维修的要求，爬梯和脚窝的尺寸、位置应便于检修和上下安全。

**5.4.9**检查井井底宜设置流槽，其设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定。

**5.4.10**在同一断面接入综合管廊内检查井的支管（接户管或连接管）数量不宜超过2条。

## 5.5排气与排空装置

**5.5.1**重力流排水管道在倒虹管、长距离直线输送后变化段宜设排气装置，重力流排水管道可通过检查井及设置的排气管进行排气。压力流排水管道应在管道的高点及每隔一定距离处设置排气阀。

**5.5.2**利用排气装置排出的气体，并应符合下列规定。

1 可结合综合管廊的排风口设置，确保气体顺畅的排出。

2当排至综合管廊以外的大气中时，其引出位置应协调周边环境，避开人流密集或可能对环境造成影响的区域。当采用通气管伸出地面时，其高度不宜低于2.0m。

**5.5.3**综合管廊内的排水管渠还应根据管道布置设置排空装置以便于检修，排空装置应设置于管渠的低点以及每隔一定距离处。并应尽量通过未入管廊的下游管道进行，或排至周边的排水管道。

## 5.6 施工验收

**5.6.1**从事排水管渠的施工安装单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。

**5.6.2**工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管，并应检查相关质量合格证书、性能检验报告、使用说明书等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

**5.6.3**排水管渠工程的施工质量控制一般应符合下例规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

2相关各分项工程之间，必须进行交接检验，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

**5.6.4**排水管渠及附属构筑物的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》GB50268和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的有关规定。

## 5.7维护管理

**5.7.1**排水管渠的维护管理应符合现行行业规范《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6 和《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ68的有关规定。

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

**5.7.3**应重视排水管渠对综合管廊内环境卫生的影响，运营管理单位应采取相关措施应对综合管廊内潮湿、有害气体对运营维护的风险，巡视维护人员应采取防护措施，配备防护装备。

**5.7.4**纳入综合管廊排水管渠的舱室内宜设置环境监测设备，通过监控及时反馈，并对有害气体的泄露进行预警，保障管廊内维修人员的安全。H2S、CH4气体探测器应设置在管廊内人员出入口和通风口处。

**5.7.5**综合管廊运营管理单位对廊内排水管渠发生渗漏事故应有技术措施准备和具体应急操作预案。

**5.7.6**排水管渠权属单位应配合综合管廊运营管理单位工作，确保综合管廊及廊内各种管线的安全运营。

**5.7.7** 排水管渠权属单位应编制年度维护维修计划，同时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。

# 6 天然气管道

## 6.1 一般规定

**6.1.1**天然气管道敷设应符合当地城市总体规划；城市地下空间总体规划；城市地下综合管廊建设规划；城市燃气专项规划等。管径及供气规模应满足城市近期远期及远景经济社会可持续发展的要求。

**6.1.2**天然气管道舱室严禁穿越地下商业中心；地下人防设施；地下地铁站（换乘站）等重要公共设施；堆积易燃易爆材料和具有腐蚀性液体的场地。且最小安全间距应不小于100.0m。

**6.1.3**天然气管道舱室与地铁隧道平行时，天然气管廊与地铁隧道的净距不应小于两者中较大外缘尺寸的1倍。

**6.1.4**天然气管道舱室与地铁隧道交叉敷设时，应符合下列规定：

1 天然气管廊在既有的地铁隧道上方采用非爆破方式挖沟建设，管廊底与地铁隧道结构顶部外缘的垂直间距不应小于10m；

2 地铁隧道在既有天然气管廊的下方后期建设时，管廊底与地铁隧道结构顶部外缘的垂直间距不宜小于20m。

**6.1.5** 管廊中管输天然气质量指标应符合现行国家标准《天然气》GB17820的一类气或二类气的规定，且应为加臭天然气。

**6.1.6** 天然气管道设计压力宜小于或等于1.6MPa。公称管径宜大于DN250。

**6.1.7**天然气调压计量装置不应设置在地下综合管廊内。

**6.1.8**天然气管道应采用无缝钢管。其管材技术性能指标不应低于现行国家标准《无缝钢管》GB/T8163的规定。

**6.1.9** 阀门、管道附件等的压力级别不应小于管道设计压力。

**6.1.10**天然气管道应敷设于独立舱室。舱室地面应采用撞击时不产生火花地面。

## 6.2 天然气管道

**6.2.1**天然气管道进出管廊时应设置具有远程开/关控制功能的紧急切断阀（带手动开闭机构）。阀室（或阀井）距管廊进出口、周围建筑物的水平距离不应小于12.0m。

**6.2.2** 管廊中天然气管道分段阀门应具有远程开/关控制功能（带手动开闭机构），且应采用焊接阀门。与天然气管道连接的放散（或放空阀和排水阀）阀一端为焊接，另一端可为法兰连接。管道直径小于50mm的附件连接处，可采用螺纹连接。

**6.2.3**天然气管道分段阀宜设置在综合管廊外部。

**6.2.4** 天然气管道管件应符合现行国家标准《钢制对焊无缝管件》GB/T12459-2005的规定。

**6.2.5** 天然气管道直管段壁厚计算应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028钢质燃气管道直管段计算壁厚公式计算确定。强度设计系数按F=0.3选取，且管道最小公称壁厚应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的规定。

**6.2.6** 天然气管道敷设宜采用自然补偿。当采用不锈钢波纹补偿器时，其设计压力级制应比管道设计压力提高一级。不锈钢波纹补偿器应在管道系统强度试压、吹扫和各种支架安装完毕后进行安装。

**6.2.7** 天然气管道管底与管廊地面的安装净距不应小于0.3m。

**6.2.8** 天然气管道绝缘接头应设置在进管廊紧急切断阀前，出管廊紧急切断阀后。

**6.2.9**天然气管道支架间距，应根据管道荷载、内压力及其他作用力等因素，经强度计算后确定，并应验算管道的最大允许挠度。

**6.2.10** 天然气管道进、出地下综合管廊和穿过防火隔墙时应符合下列规定

 1 天然气管道必须敷设于套管中，且宜与套管同轴；

 2 套管内的天然气管道不应有焊接接头；

3 套管与天然气管道之间的间隙应采用难燃密封性能良好的柔性防腐、防水材料填实，套管与综合管廊廊体之间应预埋。套管伸出管廊舱墙体面200mm；

4 套管内径应大于天然气管道外径大于100mm；

**6.2.11** 天然气管道舱与地铁、地上轻轨、地下市政道路宜垂直交叉，特殊情况下的交叉角不宜小于45°。

**6.2.12** 天然气管道舱净空高度不应低于2.2m，宽度不应小于管道外径加1.5m。

**6.2.13** 天然气管道外壁与墙面之间的净距不宜小于200mm.。且任何操作阀门手轮边缘与墙面净距不宜小于150mm。

**6.2.14** 天然气管道舱室与周边建构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的有关规定。

## 6.3 管道支架

**6.3.1**天然气管道舱内的天然气管道宜采用低支墩（或支架）架空敷设。管道支座宜采用固定支座和滑动或滚动支座。

**6.3.2**管道支座边缘与管道对接环焊缝的间距不应小于300mm。

**6.3.3** 管道支座应满足管道抗浮和管廊沉降变形的要求。

## 6.4管道附属设施

**6.4.1** 天然气管道舱室的通风口与其它舱室通风口、投料口、人员逃生出入口等以及周边建（构）筑物门、窗口净距不应小于10.0m。

**6.4.2**天然气管道舱室的各类孔口不得与其它舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

**6.4.3** 天然气管道舱室应每隔200m采用耐火极限不低于3h的不燃性墙体进行防火分隔。防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。

**6.4.4**含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建（构）筑物合建，严禁从架空的城市轨道交通换乘站、铁路车站及编组站、体育场馆、商业中心等人员集中的重要公共设施下面穿越。且不得从建筑物和大型构筑物（不包括架空的城市轨道交通、铁路和公路桥梁、立交桥等建筑物、大型构筑物）的下面穿越。

**6.4.5**天然气管道放散(或放空)位置设置应符合下列规定：

1 天然气管道的最高处；

2 天然气管道截断阀两端。

**6.4.6** 放散管道设置应符合下列规定：

1 放散管管径应满足在15min内将放散管段内压力从最初压力降到设计压力的50%。且满足置换要求；

2 引至室外的放散管（或临时）应高出地面不小于10.0m。与周围建构筑物的安全间距应满足现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的规定；

3 严禁向舱内放散气体；

4 不设固定放散管的放散阀后应设置法兰盲板（或作为置换接口）；

5 放散管放散阀前应装设取样阀及管接头；

6 放散管口应采取防雨、防堵塞措施，且满足防雷、接地等要求。

**6.4 .7**天然气管道排水设施：

1 天然气管道舱室应设置独立的集水坑。宜设置防爆自动排水设施；

 2 天然气管道试压排水宜引至管廊内集水坑。采用水介质试压的天然气管道低点应设置焊接排水阀。

## 6.5 施工及验收

**6.5.1** 管廊内的天然气管道组成件、设备及有关材料的规格、性能等应符合国家现行相关标准及设计文件的规定，并应有出厂合格证、质量证明文件等，不合格产品严禁使用。

**6.5.2** 天然气管道防腐

天然气管道钢管制造完毕后，内壁（设计有要求者）和外表面应涂刷防锈漆。管道安装完毕试压合格后，煤气管道外表面应再涂刷防锈面漆。

**6.5.3** 天然气管道的强度试验应符合下列规定：

1 设计压力小于和等于0.8MPa天然气管道，强度试验介质宜采用空气或惰性气体（如氮气）。大于0.8MPa的天然气管道应采用洁净水作为强度试验介质。试压时环境温度不宜低于5℃；若环境温度在5℃以下试压，应采取防冻措施；

2 天然气管道采用不锈钢波纹补偿器时，试压介质洁净水中氯离子含量不应超过25PPm；

3 天然气管道的强度试验压力应为1.5倍的设计压力。强度试验的稳压时间为4h。

**6.5.4**天然气管道的严密性试验应符合下列规定：

1 天然气管道的严密性试验应在强度试验合格后进行；

2 天然气管道严密性试验介质应采用空气或惰性气体（如氮气）；

3 天然气管道的严密性试验压力应为1.15倍的设计压力；

4 严密性试验的稳压时间为24h，以不泄露为合格；

5 天然气管道试验计时应以达到试验压力稳定24h后开始计时。

**6.5.5** 天然气管道置换

1 天然气管道置换应在试压和吹扫合格后投产前进行，置换介质应为惰性气体或氮气；

2 置换过程中管内气体流速不宜大于5m/s；

3 用惰性气体或氮气先置换管道中的空气，置换合格后再用天然气置换管道中的惰性气体或氮气。在管廊管道末端应设置放空阀及放空管、取样阀；

4 用惰性气体或氮气置换管道中的空气，管道末端测得的氧含量小于2%为合格；

5 用天然气置换管道中的惰性气体或氮气，管道末端测得的CH4含量大于80%为合格。

**6.5.6** 天然气管道标志和警示牌

1 天然气管道应标有明显的气体流向和色标及种类的标志；

2 天然气管道集水坑、阀门等所有可能泄漏天然气的场所应挂有严禁烟火（或火种）、严禁开闭阀门等提醒人们注意的警示标志；

3 天然气管道舱的进出口、通风口、维修及投料进出口等地面设施，应标有明显的安全警示标识（严禁烟火或火种、请远离）和报警维修电话。一旦人们发现有天然气泄漏，可及时通知天然气管道产权单位（或综合管廊运营单位）；

4 标志制作和设置应符合国家现行标准《城镇燃气标志标准》CJJ153的规定。

 **6.5.7**天然气管道安装、施工及验收应符合国家现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33的规定。

## 6.6 配套系统要求

**6.6.1**天然气管道舱室应采用机械进、排风的通风方式。进、排风的通风口应设置防护栏和防护网。且风亭口部下沿距地面高度不宜小于1.8m。

**6.6.2**天然气管道舱室正常通风换气次数不应小于6 次/h，事故通风换气次数不应小于 12 次/h。

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

**6.6.4**天然气管道舱内的电力装置应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 有关爆炸性气体环境1区或2 区的防爆规定。

**6.6.5**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。

**6.6.6** 天然气管道舱室宜按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140严重危险级C类火灾配置建筑灭火器。

**6.6.7** 天然气管道舱的截断阀、分段阀等重点部位应设置隔爆型自动灭火设施。

## 6.7 监控与数据采集

**6.7.1**地下综合管廊的天然气管道系统必须设置监控及数据采集系统。

**6.7.2**监控及数据采集系统的电路和接口设计应符合现行国家有关标准的规定，并具有通用性、兼容性和可扩性。天然气管道的监控系统应与综合管廊整体的监控系统同时设计。

**6.7.3**天然气管道舱不应设置用于对讲通话的无线信号覆盖系统。

**6.7.4**监控及数据采集系统应从硬件和软件两方面充分提高可靠性、并应设置系统自身诊断功能，对关键设备应采用冗余技术。

**6.7.5**天然气管道舱内应采用固定式探测器，宜每隔15m设一台检测探头，探头应选择管道接口、阀门等易泄漏处，应尽可能靠近，且不影响其它设备操作。

**6.7.6**天然气检测探头安装高度应位于廊内最高点以下0.3m气体易于积聚处，或高出释放源0.5～2.0m。可采用廊顶吊装或侧壁安装，并应确保探头安装牢固可靠，同时便于维护、标定。

**6.7.7**天然气探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具制造认证、防爆性能认证和消防认证。当采用催化燃烧式时，应至少每年标定一次，以确保检测精度。

**6.7.8**天然气管道舱内设置的监控和数据采集及报警系统设备、安装与接线技术要求应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058 和《城市综合管廊工程技术规范》GB50838的有关规定。

**6.7.9**天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统，并应符合下列规定：

1天然气报警浓度设定值（上限值）不应大于其爆炸下限值（体积分数）的20%；

2 天然气探测器应接入可燃气体报警控制器；

3当天然气管道舱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锁启动天然气舱事故段分区及其相邻分区的事故防爆通风设备；

4紧急自动切断阀浓度设定值（上上限值）不应大于其爆炸下限值（体积分数）的25%；

5 当天然气管道舱天然气浓度超过爆炸下限值50%时，应联锁关闭天然气舱事故段分区及其相邻分区的事故防爆通风设备。

## 6.8 维护管理

**6.8.1** 天然气管道系统运行应符合现行国家标准《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811的有关规定。

**6.8.2** 天然气管道运营维护管理单位和天然气管道主体产权单位应对天然气管道的运行管理制定完善的制度和操作规程、设置相应的管理机构和部门以及配备专职管理人员、填写运行和维修记录、对管道定期进行巡查和测试等内容，应符合国家现行标准《城镇燃气设施运行 维护和抢修安全技术规程》CJJ51的有关规定。

**6.8.3** 天然气管道运营维护管理单位应配置呼吸器，通风式防毒面具，自动苏生器，担架，防爆测定仪，防爆对讲机，便携式泄漏气体测定仪等设施，且应加强维护，使之始终处于完好状态。

**6.8.4** 天然气管道巡检人员应穿戴防静电的工作服和无铁钉的鞋，严禁带火种和非防爆型无线通讯设备以及检测设备等进入天然气管道舱。

**6.8.5** 天然气管道运营维护管理单位和天然气管道主体产权单位应定期与消防部门进行防火 防爆应急预演，每年不应小于1次。

**6.8.6** 天然气管道运行压力应小于和等于管道设计压力。

**6.8.7** 对重大突发性事故，如地震、洪灾、泄漏及爆管等紧急情况，必须及时采取应急措施，防止事态扩大；必须及时向领导，天然气管道产权单位汇报，并组织有关部门进行事故处理。

**6.8.8** 天然气管道运行、管理人员应进行安全技术培训，经考试合格的人员才准上岗工作，以后每年2年进行一次复审。

# 7 热力管道

## 7.1一般规定

**7.1.1**  热力管道设计应符合现行行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ34和《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105的有关规定。

**7.1.2**  热力管道采用蒸汽介质时应在独立舱室内敷设。

**7.1.3**  热力管道不应与电压10KV及以上的电力电缆同舱敷设，当条件受限需同舱敷设时应进行专项论证与设计。

**7.1.4**  热力管道可与给水管道、通信线缆 、压力排水管道同舱敷设。 在综合管廊内，热力管道宜高于给水管道，并且热力管道应做绝热层，表面温度不超过50℃。

**7.1.5**  热力管道在进出综合管廊时，宜在综合管廊外设置阀门。

**7.1.6** 热力管道舱室逃生口间距不应大于400m，当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口的间距不应大于100m。

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

**7.1.8** 热力管道及配件保温材料应采用难燃材料或不燃材料。

**7.1.9**当热力管道采用蒸汽介质时，排气管和疏水管出口应引至综合管廊外部安全空间；当热力管道采用热水介质时，泄水管出口应引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。

**7.1.10** 进入管廊的热力管道应符合以下计算规定

1 综合管廊纳入热力管道时，应按《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105分工况对管廊整体结构、管道支撑构件及预埋件等进行设计。

2 热力管道的管道应力计算及作用力计算应符合《城镇供热管网设计规范》CJJ34和《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105的有关规定。

3 管道许用应力取值、管壁厚度计算、热伸长量计算、补偿值计算及应力验算应按《火力发电厂汽水管道应力计算技术规程》DL/T5366的规定执行。

4 热力舱室室内环境温度不应高于40℃。

5保温厚度计算应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175的规定执行。

6计算管道总散热量时，支座、补偿器和其他附件产生的附加损失系数可取0.1~0.15，选用隔热型支座。

## 7.2管材及附件

**7.2.1** 应参照《城镇供热管网设计规范》CJJ34有关规定选用管材。

**7.2.2** 热力管道的热补偿宜采用套筒补偿器、波纹管补偿器、球型补偿器和旋转补偿器，其补偿能力应符合下列要求：

1 波纹补偿器的技术要求、试验方法、检验规则应符合现行国家标准《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777的相关规定。

2套筒补偿器的技术要求、试验方法、检验规则应符合现行行业标准《城市供热补偿器焊制套筒补偿器》CJ/T 3016.2的相关规定。

3 采用弯管补偿器或波纹管补偿器时，设计应考虑安装时的冷紧。冷紧系数可取0.5。

4当一个补偿器同时补偿两侧管道热位移时，应分别计算两侧热伸长量叠加后确认补偿器的补偿能力，补偿器补偿能力不应小于热伸长量的1.1倍。

5 输送公称压力大于2.5MPa时，一版不宜选用焊接钢管，输送介质温度大于200︒C时，不宜选用镀锌钢管。

**7.2.3** 热水管道干线应装设分段阀门。输送干线分段阀门的间距宜为2000m~3000m，输配干线分段阀门的间距宜为1000m~1500m，蒸汽管道可不安装分段阀门。供热管道连接通常采用法兰连接和焊接连接，螺纹连接仅限于公称直径不大于40mm的放气阀或放水阀。

**7.2.4** 热力管道的关断阀和分段阀均应采用双向密封阀门。

**7.2.5** 热水、凝结水管道的高点应安装放气装置，低点应安装泄水装置。

**7.2.6** 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡情况下每隔400m～500m，逆坡时每隔200m～300m应设启动疏水和经常疏水装置。

## 7.3管道支撑

**7.3.1** 应按《城镇供热管网设计规范》CJJ34、《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105，及《混凝土结构设计规范》GB50010计算确定支撑布置及尺寸，当抗震设防烈度≥8度（0.2g）时管道的连接使用抗震支架或抗震支墩。

**7.3.2** 管道支吊架设计要求

1 支吊架的设置和选型，应保证正确支吊管道，符合管道补偿、热位移和对设备（包括固定支架等）推力的要求，防止管道振动。

2 确定支吊架间距时，应考虑管道荷重的合理分布，并满足疏、放水的要求。

3 支吊架必须支撑在可靠的构筑物上，支吊架结构应具有足够的强度和刚度，并应尽量简单。

4 支吊架的装设，不影响设备检修以及其他管道的安装和扩建。

5 为便于施工 ，尽量采用典型构件和元件。

**7.3.3**管道支吊架布置应符合下列要求：

1 支吊架宜布置在靠近集中荷重（如阀门、三通）附近。

2水平弯管两侧的支吊架间距应将其中一只设置在靠近弯管的直管段上。

## 7.4保温及防腐

**7.4.1** 热力管道及附件的保温结构设计，应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《设备及管道绝热技术导则》GB/T 8175、《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB/T 50264和《城镇供热管网设计规范》CJJ-34的相关规定。

**7.4.2** 管道附件必须采用隔热措施，管道及附件保温结构的表面温度不得超过50℃。

**7.4.3**  对操作人员需要接近维修的地方，当维修时，设备及管道保温结构的表面温度不得超过60℃。

**7.4.4** 保温层设计时宜采用经济保温厚度。当经济保温厚度不满足设计要求时，应按设计条件确定保温层厚度。

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

**7.4.6** 采用软质保温材料计算保温层厚度时，应按施工压缩后的密度选取导热系数，保温层的设计应为施工压缩后的保温层厚度。

**7.4.7** 热力管道舱室的热力管道，应涂刷耐热、耐湿、防腐性能良好的涂料，应符合现行国家标准《城镇供热管网设计规范》CJJ-34和《防腐蚀涂层涂装技术规范》HG/T4007的相关规定。

**7.4.8** 常年运行的蒸汽管道及附件，可不涂刷防腐涂料。

## 7.5维护管理

**7.5.1** 综合管廊热力舱室及管线应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50234及《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28的质量要求。

**7.5.2**热力管廊舱室应有照明设备和良好的通风，空气温度不得超过40℃，一般可利用自然通风，但当自然通风不能满足要求时，可采用机械通风。排风塔和进风塔必须沿热力管道舱室长度方向交替设置，其截面尺寸应经计算确定,且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。

**7.5.3** 热力管道舱室，应采用防潮的密封性灯具，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，并应敷设具外壳专用接地线。

**7.5.4** 热水管线在采暖期间应每周检查一次。较长时期停止运行的管道，必须采取防冻、防水浸泡等措施，对管道设备及附件应进行除锈、防腐处理。热水管线停止运行后，应充水养护，充水量以保证最高点部倒空为宜。

**7.5.5**必须进行夏季防汛及冬季防冻的检查，及时排除舱内集水。

**7.5.6**综合管廊中的热力管道应设置检漏报警和数据采集系统。

# 8 电力电缆

## 8.1一般规定

**8.1.1** 电力电缆入廊，除应符合本标准的规定外，尚应满足国家现行有关标准的规定。

**8.1.2** 在进行城市电力规划时，已有地下综合管廊的区域，高压电力电缆线路应优先采用入廊敷设的方式。

**8.1.3** 电力电缆敷设安装应按支架形式设计，支架型式选择、支架间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。

**8.1.4** 当需布置电缆接头时，电缆支架层间间距应能满足电缆接头放置和方便安装的要求。

**8.1.5** 110kV及以上电力电缆，不应与通信电缆同侧布置。

**8.1.6** 电力电缆入廊时管廊的最小转弯半径，应满足电力电缆最小转弯半径要求。

**8.1.7**电力电缆不应与输送甲、乙、丙类液体管道及热力管道同舱敷设。

**8.1.8** 综合管廊电缆舱断面应满足电缆安装、检修、维护作业所需要的空间要求，电缆舱内通道宽度单侧支架时不小于900mm，双侧时不小于1000mm。

**8.1.9** 综合管廊电缆舱出入口应满足电缆放线、管线进出、人员出入、通风、安装检修敷设作业的要求，并应符合《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484-2013第12.3节的有关规定。

**8.1.10** 综合管廊电缆舱竖井应符合《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484-2013第5.3节的有关规定**。**

**8.1.11**综合管廊电缆舱出入口应有可靠的防洪措施，设防等级应与地区的防洪标准相一致，并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。

## 8.2 高压电缆及附属设施

**8.2.1** 对改造项目空间受限和需压缩电缆舱空间的新建地下管廊项目，高压电力电缆可采用三芯电缆。

**8.2.2** 地下廊道内高压电力电缆不应采用自容式充油电缆，宜采用挤包绝缘干式电缆。

**8.2.3** 高压电缆金属套上过电压保护设置方案应满足《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。高压电缆金属套上正常运行感应电压允许值应满足《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。

**8.2.4** 高压电缆金属套接地方式采用交叉互联方式时，可采用分段交叉互联方式、连续交叉互联方式或改进型交叉互联方式。

**8.2.5** 高压电缆护层保护器的选择应满足《电力工程电缆设计规范》GB 50217及《交流金属氧化物避雷器的选择和使用导则》GB/T 28547-2012第3.3.5.2条的有关规定。当短路电流过大导致护层保护器无法选出时，可在护层保护器上并联间隙、Z字形变压器或饱和电抗器。

**8.2.6** 管廊内电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。

**8.2.7** 220kV及以上交联聚乙烯绝缘电缆选用的终端及接头，应由该型终端及接头与电缆连成整体的标准性试验确认。

**8.2.8** 综合管廊内高压电缆接头宜选用预制式接头。电缆接头外可采用耐火防爆槽盒封闭。

**8.2.9** 长距离的66kV及以上电压等级电缆敷设宜采用蛇形敷设方式。

**8.2.10** 敷设工作电流大于1500A的单芯电缆支架不宜采用镀锌钢支架，可采用耐腐蚀不燃的复合材料或非铁磁金属支架。

**8.2.11** 66kV及以上高压电缆宜设置金属套泄漏电流在线监测、电缆温度在线监测系统，电缆接头、终端处宜设置局部放电在线监测系统。

**8.2.12** 高压电缆的固定、弯曲半径、与管道或其他电缆的间距、在支架上的排列顺序等应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217和《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。

**8.2.13** 高压电缆线路的交叉互联保护箱和接地箱箱体不得采用铁磁材料，固定方式应牢固可靠，密封满足长期浸水要求。

## 8.3 消防系统及火灾报警系统

**8.3.1** 电缆舱内消防系统设计应满足《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838的有关规定。

**8.3.2** 干线、支线综合管廊电缆舱应设置火灾自动报警系统，并符合《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838及《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定。

**8.3.3** 电缆防火封堵措施应满足现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。电缆穿越防火分区时、电缆贯穿隔墙及竖井的孔洞处、电缆管孔处均应进行防火封堵。

**8.3.4** 电缆舱应每隔不大于200m应采用耐火时限不低于3.0h的防火墙进行防火分隔，防火墙上防火门应采用甲级防火门。

**8.3.5** 在电缆舱的进出口处、接头区和每个防火分区内，均宜设置灭火器、黄砂箱等消防器材。电缆接头处应设置自动灭火装置。

**8.3.6** 电缆舱内的消防联动控制应满足《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116内对联动控制的有关规定。

**8.3.7** 干线综合管廊电缆舱、支线综合管廊中容纳6根及以上电力电缆的电缆舱应设置~~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。~~电缆舱灭火系统宜采用超细干粉灭火系统。~~

**8.3.8** 在电缆接头两侧电缆各约3m区段和该范围内邻近并行电缆，宜采用阻止延燃的措施。

**8.3.9** 监控与报警系统网络的传输介质必须满足抗电磁干扰的要求，主干信息传输网络和与电力电缆长距离并行敷设的传输网络介质宜选择光缆。

**8.3.10** 火灾报警系统电源电缆应采用耐火电缆，耐火等级宜为A类。

## 8.4 高压电缆舱接地要求

**8.4.1** 高压电缆舱内的接地系统应符合《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 500065、《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484及《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838的有关规定。

**8.4.2** 接地电阻大小应满足《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484及《城市综合管廊》GB 50838的有关规定，且不宜大于1Ω。接触电势和跨步电势应满足《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 500065的有关规定。

**8.4.3** 电缆舱内金属支架、金属管道以及电气设备金属外壳均应接地。高压电缆金属套、屏蔽层应按接地方式要求接地。靠近高压电缆敷设的金属管道应计及高压电缆短路时引起工频过电压影响，管道应隔一定距离接地以将感应电压限制在50V内。

**8.4.4** 电力电缆舱内的接地系统宜利用综合管廊本体结构钢筋等形成环形接地网，应设置专用的接地干线，并宜采用截面积不小于40mm×5mm的镀锌扁钢。

## 8.5施工及验收

**8.5.1**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的有关规定。

**8.5.2**电力电缆舱内电气装置接地施工和验收应符合现行国家标准《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。

**8.5.3**电缆舱内电力电缆防火封堵施工和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内关于防火封堵的及现行行业标准《电缆防火措施设计和施工验收标准》DLGJ 154的有关规定。

**8.5.4**电缆舱内火灾自动报警系统施工和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。

**8.5.5** 电力电缆交接试验应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150电力电缆部分的有关规定。橡塑电缆绝缘宜采用20HZ~300HZ交流耐压试验。

**8.5.6** 高压电缆垂直敷设固定方式按DL/T 5221-2005《城市电力电缆线路设计技术规定》附录D的有关规定执行。

## 8.6维护管理

**8.6.1** 电力电缆的维护管理应符合现行行业标准《电力电缆线路运行规程》DL/T 1253的有关规定。

**8.6.2** 电力电缆所属单位应配合综合管廊日常管理单位工作，确保综合管廊及电力电缆的安全运营。

**8.6.3** 电力电缆所属单位应建立健全管理制度和电力电缆运行维护档案，同时报送综合管廊日常管理单位，经协调后统一安排电力电缆的巡视、试验及维修时间。

# 9 通信线缆

## 9.1一般规定

**9.1.1**通信线缆入综合管廊时应充分考虑所辖区域的通信需求，结合已有的通信设施情况，如机房、基站、管道、架空线缆等，合理测算通信线缆规模及引出位置。

**9.1.2** 进出综合管廊的通信管道及沿管廊向外引出的各节点管道，应符合现行《通信管道与通道工程设计规范》 GB 50373中的相关规定。其中进出廊道的管道容量及各节点引出的分支管道容量，应结合所在区域市政规划和对通信业务的总体需求综合考虑确定，并统筹安排相应的节点配套设计，做到一次预留到位。

**9.1.3**综合管廊中的通信舱室断面，应满足不同规模容量、不同规格型号的光（电）缆敷设、接续、检修及维护作业所需要的空间等相关要求。

**9.1.4**遇特殊情况或受条件限制时，通信线缆与35kV及以上电力电缆不能分舱布置时，在同一舱室内，通信线缆应与其分侧布置并满足《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373中表3.0.3中平行间距要求，同时在舱内设置安全隔离措施。

**9.1.5**综合管廊中通信线缆与其他管线同舱敷设时，其他管线与通信线缆间应满足《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373中表3.0.3要求。靠近通信线缆敷设一侧，按照YD/T5151中规定预留工作通道。

**9.1.6** 通信线缆入廊，除应符合本标准的规定外，尚应满足国家和行业现行有关标准的规定。

## 9.2 通信舱室要求

**9.2.1**综合管廊中宜设有独立的通信检修口，其位置宜选择在施工、维护人员出入方便、安全且靠近入廊通信管道进口或分支节点处。

**9.2.2**综合管廊中通信舱布置，应充分考虑管廊外各方向通信管线进出的便利，位置宜选择在综合管廊最外侧（靠近红线一侧）设置，便于通信管道与管廊的衔接及通信线缆进出。

**9.2.3** 综合管廊中通信舱室空间，应满足光缆余长盘布放所需要的高度要求。

**9.2.4** 敷设通信线缆的舱室宜根据管廊出入口、排风口等功能性节点结合设置通信线缆盘（2m×2m）吊装口。

**9.2.5**通信舱室应具有良好的防水性能，并有可靠的防洪措施，舱内应设有抽排水设施；地面应留有利于排水的纵向坡度**。**

**9.2.6** 敷设通信线缆的舱室，应急逃生口间距不宜大于400m。

**9.2.7** 通信舱室内不应有妨碍电缆支架安装的壁柱，管廊转弯时宜采取45°转角，满足通信线缆转弯半径要求。

## 9.3通信舱断面设计

**9.3.1**舱室宽度，由电缆支架的布置形式即电缆支架距舱壁间距离；电缆托板长度；和工作通道宽度决定，并应符合下式要求：

K = a + b + c （9.3.1）

式中：K——舱室宽度；

a——电缆支架距舱壁一般留有50mm～100mm；

b——托板长度：二线200mm；三线300mm；四线400mm；

c——工作通道宽度一般：1000mm～1200mm。

**9.3.2**舱室高度，取决于电缆托板层数；托板间距；最下层托板距地面高度；光缆余长盘直径；余长盘上部至舱室间距离，应符合下式要求：

 H = （n—1）×h + h1 + d+h2 （9.3.2）

式中：H——舱室高度；

 n——托板层数;

 h——托板间距（每层间距200mm）；

 h1——最下层托板距地面高度，一般按300mm～400mm；

 d——光缆余长盘直径，一般按600mm；

 h2——余长盘顶至舱室顶板下间距离，一般按300mm。

## 9.4 电缆支架规格、选材及安装要求

**9.4.1**电缆支架：具有悬臂形式用以支撑通信线缆的刚性材料，由竖向支架和水平托板组合而成。

**9.4.2**电缆支架：选用槽钢、球墨铸铁或角钢制成，支架上面预留托板安装的T型孔洞，两端留有固定支架用的穿钉孔。电缆支架规格见表9.4.2。

表9.4.2 电缆支架规格表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **T型孔（个数）** | n**（托板层数）** | （**n-1**）**×**h（**层高**mm） | **穿钉孔距**(mm) | **支架长度**(mm) |
| 10 | 10 | 1800 | 1950 | 2050 |
| 9 | 9 | 1600 | 1750 | 1850 |
| 8 | 8 | 1400 | 1550 | 1650 |
| 6 | 6 | 1000 | 1150 | 1250 |
| 4 | 4 | 600 | 750 | 850 |

**9.4.3**托板：宜采用金属或复合材料，起着支承通信线缆和接头的作用。电缆托板规格程式见表9.4.3**。**

表9.4.3 电缆托板规格程式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **电缆托板程式** | **托板长度L**（mm） | **托板高度H**（mm） |
| 二线托板（可容纳2个Φ90管孔线缆） | 200 | 35 |
| 三线托板（可容纳3个Φ90管孔线缆） | 300 | 40 |
| 四线托板（可容纳4个Φ90管孔线缆） | 400 | 45 |

注：1. 1个Φ90管孔内可敷设1条电缆或3条光缆。

 2. 托板采用球墨铸铁的标准为QT500—7。

**9.4.4** 竖向电缆支架长度≤1.9m时，采用#6槽钢加工制作，反之应采用#8槽钢加工制作；采用角钢时，可选用60×60×6的等边角钢加工；采用球墨铸铁加工制作时，其标准为QT500—7。

**9.4.5** 电缆支架的布置及安装要求：

1 廊外通信管道垂直接入管廊时，舱室内第一排支架距最外侧管道留500mm间距；廊外通信管道顺向接入管廊时，舱室内第一排支架距管道进口留600mm间距。最下层托板距舱室地面不小于300mm；

2 廊内电缆支架之间水平间隔距离为1000mm；

3 固定电缆支架穿钉应与管廊墙面保持垂直，穿钉安装必须牢固；

4 固定电缆支架的上下穿钉，应保持在同一垂直线上，其允许偏差不得超过5mm；同层穿钉水平间隔允许偏差不得超过10mm；

5电缆支架应设置专用的接地汇流排或接地干线，且应在不同的两点及以上就近与综合接地网连接，接地电阻值≤1Ω；

6选择电缆支架的层数和托板型号，应根据管廊所容纳的通信线缆终期容量及电缆支架布置方式（单侧、双侧）综合考虑确定。

7 根据入廊管道容量及承载线缆数量，在通信舱室两端综合考虑固定光缆余长盘绕铁架安装数量。

## 9.5线缆敷设和使用要求

**9.5.1**进入综合管廊内的通信光（电）缆应选择阻燃的线缆。

**9.5.2**经过管廊防火区分隔墙时，在分隔墙内预埋过墙钢管，钢管高度参照管廊内电缆托板高度分层预留；过墙钢管直径及根数应与接入管廊的通信管孔数量、直径尺寸保持一致。

**9.5.3** 廊内通信线缆敷设完毕后，应将线缆与钢管间空隙及空闲的管孔，进行可开启防火封堵。

**9.5.4** 通信线缆敷设完毕后，应采用阻燃扎带将线缆与托板绑扎固定。

**9.5.5** 通信线缆进、出综合管廊占用的管孔数量和位置，应根据使用方提出的需求合理安排。

**9.5.6**通信线缆敷设中，应本着自下而上，先里侧，后外侧，按层分配的原则，统一规定走线位置和占用电缆支架的层位。

## 9.6 配套系统要求

**9.6.1**通信舱室应设置普通照明和应急照明系统。应急照明由应急电源系统供电；舱室光照度不应低于75lx（以舱室地面为参照面），照明灯具应采取防潮、防爆性能的安全灯，照明开关应安装在舱室进、出口处并联动控制，开关高度距离地面1.4m。

**9.6.2** 通信舱室内每隔200m安装单相三线制防潮电源插座一个，插座距离地面1.4m。

**9.6.3**通信舱室应设通风装置，一般可利用自然通风，工作时能达到自然通风标准；当自然通风不能满足要求时，可采用机械通风。

**9.6.4**通信舱室应设置有害气体监测和自动报警装置，根据监测数据启动舱室的排风系统，排风系统换气次数5次/h。

**9.6.5**通信舱室内应设置火灾监控系统及自动灭火装置。

## 9.7施工及验收

**9.7.1** 进、出综合管廊的各节点管道，其线缆在管孔中的占用位置前后应保持一致。

**9.7.2**线缆占用托板的走线位置应符合设计要求，并按设计中相关规定做好已敷设线缆的编号和相关标志。

**9.7.3**施工中应将线缆记忆弯理顺调直；敷设完的光（电）缆在廊内托板上应排放整齐，不重叠，不交错，不出现上下穿越或蛇行现象。

**9.7.4** 与管廊衔接的管道，待线缆敷设完成后，应尽快将穿线管孔的缝隙和备用管孔加以封堵（采用多心层可变直径模块的魔方堵塞），避免受到廊外水、有害气体的侵蚀。

**9.7.5** 进入管廊的线缆外护套层应完整，无可见的损伤；光（电）缆接头应交错排列。

**9.7.6**纳入综合管廊的光（电）缆，其接头盒、接头的安装应符合设计要求，余留部分的光缆，盘成半径不小于光缆直径15倍的“O”型圈，并用扎线固定在管廊墙壁预埋铁件上。

**9.7.7** 在孔径为Ф90mm及以上管道内敷设光缆时，应根据设计规定一次敷足三根或三根以上的子管，子管伸出管口长度不小于200mm。

**9.7.8**接入管廊的通信管道验收，应符合《通信管道工程施工及验收规范》 GB 50374中的相关规定。

**9.7.9** 管廊内通信线缆敷设应符合《本地通信线路工程施工及验收规范》 YD/T5138 中的有关规定。

**9.7.10** 综合管廊中通信舱室验收应符合《光缆进线室设计规定》 YD/T5151中的有关规定。

## 9.8维护管理

**9.8.1** 管廊管理单位应根据通信行业相关规范，针对线缆安全运行、应急事件处理预案等措施，与线缆产权单位共同制定维护管理要求。

**9.8.2**维护管理的主要工作是确保各产权单位线缆在廊内安全运行，预防事故的发生，并能在第一时间通知到产权单位，尽快排除障碍。在线缆维护管理中应本着以下原则：

1 制定相关的巡检时间表，定期对舱内通信线缆和配套设施进行巡视和检查；

2 明确管廊管理单位与线缆产权单位之间承担的任务和责任的划分；

3 严格执行线缆敷设要求及施工验收中的相关规定，对没按规定敷设或不符合验收标准的线缆，应对产权单位提出警告并限期整改。

# 本规范用词说明

**1**  为便于在执行本规范条文时区别对待，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，在一定条件下可以这样做的： 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** 本规范中指明应按其他标准执行的写法为 “应符合……的规定”或 “应按……

# 引用标准名录

GB50838 城市综合管廊工程技术规范

GB50289 城市工程管线综合规划规范

GB50014 室外排水设计规范

GB50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB50332 给水排水工程管道结构设计规范

GB50028 城镇燃气设计规范

CJJ94 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范

CJJ33 城镇燃气输配工程施工及验收规范

CJ/T 3016.2-94《城市供热补偿器 焊制套筒补偿器》

《实用供热空调设计手册》第二版

CJJ 34《城镇供热管网设计规范》

GB/T 8175《设备及管道绝热设计导则》

GB/T 4272《设备及管道绝热技术通则》

GB/T 50264-2013《工业设备及管道绝热工程设计规范》

GB50316《工业金属管道设计规范》

《全国民用建筑工程设计技术规范》（暖通空调·动力）

GB50838《城市综合管廊工程技术规范》

GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

GB50217《电力电缆设计规范》

DL/T 5484《电力电缆隧道设计规程》

DL/T 5221《城市电力电缆线路设计技术规定》

DL/T 1253《电力电缆线路运行规程》

GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》

**中国工程建设标准化协会标准**

**城市地下综合管廊管线工程技术规程**

CECS XX:XXX

# 条文说明

制订说明

《城市综合管廊运营管理技术标准》（CECS ×××-201×），经中国建设标准化协会201X年X月X日以第X号公告批准发布。

本标准编制过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了我国综合管廊运营管理经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准。

 为便于有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城市综合管廊运营管理技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，供使用者参考。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

[3 基本规定 37](#_Toc476079436)

[4 给水、再生水管道 38](#_Toc476079437)

[4.1 一般规定 38](#_Toc476079438)

[4.2 管道设计和布置 38](#_Toc476079439)

[4.3 管材及附属设施 38](#_Toc476079440)

[4.5 维护管理 38](#_Toc476079441)

[5 排水管渠 40](#_Toc476079442)

[5.1一般规定 40](#_Toc476079443)

[5.2廊体相关设计 40](#_Toc476079444)

[5.3 管道设计和布置 40](#_Toc476079445)

[5.4检查及清通设施 41](#_Toc476079446)

[5.5排气与排空装置 41](#_Toc476079447)

[5.7维护管理 42](#_Toc476079448)

[6 天然气管道 43](#_Toc476079449)

[6.1 一般规定 43](#_Toc476079450)

[6.2 天然气管道 45](#_Toc476079451)

[6.3 管道支架 46](#_Toc476079452)

[6.4管道附属设施 47](#_Toc476079453)

[6.5 施工及验收 48](#_Toc476079454)

[6.8 维护管理 48](#_Toc476079455)

[7 热力管道 49](#_Toc476079456)

[7.1一般规定 49](#_Toc476079457)

[7.2管材及附件 49](#_Toc476079458)

[7.4保温及防腐 49](#_Toc476079459)

[7.5维护管理 49](#_Toc476079460)

[8 电力电缆 50](#_Toc476079461)

[8.1一般规定 50](#_Toc476079462)

[8.2 高压电缆及附属设施 50](#_Toc476079463)

[8.3 消防系统及火灾报警系统 51](#_Toc476079464)

[8.4 高压电缆舱接地要求 52](#_Toc476079465)

[8.5施工及验收 52](#_Toc476079466)

[9 通信线缆 53](#_Toc476079467)

[9.1一般规定 53](#_Toc476079468)

[9.2 通信舱室要求 53](#_Toc476079469)

[9.3通信舱断面设计 54](#_Toc476079470)

[9.4 电缆支架规格、选材及安装要求 54](#_Toc476066277)

# 3 基本规定

**3.0.5** 排水管线的入廊应满足下列条件:

 1 排水管道与综合管廊规划路段重合

 2综合考虑排水管线的管道路线、管道长度、地形、地质情况、管径、坡度、埋深等。排水管线埋深适宜，入廊后对上下游管道标高不产生较大影响，同时对综合管廊埋深也不产生较大影响；

 3 道路坡度适宜；

 4 经济可行；

**3.0.6** 天然气管道的入廊应综合考虑其所输送的天然气压力、入廊安全性、施工和检修条件、综合管廊上侧路面种类、周围已建和待建构（建）筑物的类别等因素。

# 4 给水、再生水管道

## 4.1 一般规定

**4.1.2** 管廊中的给水、中水管道做为城市供水及再生水系统的一部分，故应与城市总体规划、综合管廊工程规划、给水及再生水专项规划相协调。

## 4.2 管道设计和布置

**4.2.1**管廊内输水管道、配水管道的管径确定应通过计算确定。配水管网必要时还应进行平差计算，因规划阶段的设计深度有限，设计阶段进行必要的复核计算是需要的。考虑到管廊的使用期限较长，设计应考虑远期管径增加的可能性。

**4.2.3** 因给水、中水管道均为压力管道，在出现意外情况时，应能快速可靠的通过阀门进行控制，为便于维护人员操作，故在外部设置阀门井，将控制阀门设于外部阀门井内。

**4.2.5** 考虑到管道输送水质不同，结合GB50335的要求，作此规定。同时考虑到管廊的空间有限，且管道为明装可以看到，因此将管道交叉的净距规定适当缩小。）

**4.2.7** 给水、再生水管道在管廊内的安装净距在《城市综合管廊工程技术规范》GB50838已有要求，但当采用支架等方式安装时，安装间距可参见国家标准图集《室内管道支架及吊架》的相关要求。

## 4.3 管材及附属设施

**4.3.2**因综合管廊工程的结构设计使用年限为100年，故提出了性能较好的环氧粉末涂层钢管内防腐方式、以提高钢管的使用寿命。对球墨铸铁管提出了性能较好的普通硅酸盐水泥内衬的内防腐方式。

**4.3.5** 主要依据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的有关规定。

**4.3.6** 给水、再生水输配水管道排气设施设置原则与室外给水管道设计相同。

**4.3.7** 给水、再生水输配水管道泄水设施设置与室外给水管道设计相同。泄水点可利用管廊的排水边沟、集水坑等。

## 4.5 维护管理

**4.5.1、4.5.2** 管廊运营管理单位应与管线权属单位一起制定管道维护管理制度，特别是制定管道安全预警和突发事件应急处置预案，保证管道安全运行。

# 5 排水管渠

## 5.1一般规定

**5.1.5**当压力管道内流速较大，当管道有起伏或管道较长时，应有消除水锤的措施.

**5.1.7**雨水管渠、污水管道进入综合管廊前设置检修闸门、闸槽或沉泥槽等设施有利于管渠的事故处置及维修。有条件时，雨水管渠进入综合管廊前宜截流初期雨水。

**5.1.9** 主要考虑结合海绵城市和低影响开发的国家政策导向。

## 5.2廊体相关设计

**5.2.1** 市政雨、污排水管道管径粗，重量大，应预先设置好吊装设备。考虑到球墨铸铁管道标准长度一般为6m，故做此规定。

**5.2.2**为预防综合管廊受到雨污水的腐蚀，一方面应严格控制混凝土裂缝，另一方面可加厚管廊内壁混凝土保护层，采用铝酸钙水泥、抗硫水泥等材质，或在廊体内部涂刷环氧树脂或玻璃树脂等防腐涂料。

**5.2.3**为保证管廊其他管线的安全及防止综合管廊内空气异味，保障综合管廊内部的卫生条件。

**5.2.4** 为保证雨水舱的独立和严密，防止雨水进入其他舱室，检修口不得与其他舱室共用。

**5.2.5**主要是考虑检查井尺寸比管道外径大出较多，与上述口部合建可减少检查井尺寸较大对管廊通行的影响，也相应的起到减少管廊断面尺寸的作用。

**5.2.7**含有污水管道的舱室，由于存在可燃及有害气体泄漏的可能，需及时快速将泄漏气体排出，因此采用强制通风方式。

## 5.3 管道设计和布置

**5.3.1** 管径过大将增大综合管廊断面，参考台湾相关规定，规定不宜超过2m。

**5.3.2**污水管道流量相对稳定，重点考虑雨水管渠遇到暴雨的应对措施，采取设置溢流和调蓄设施的方法。

**5.3.4**入廊管道无外压强度限制，管材可采用经济、耐蚀、不宜漏水的化学建材，如玻璃钢管、硬聚氯乙烯管（UPVC）、聚乙烯管（PE）等材质。根据台湾经验，潜在的卫生及潮湿问题可利用现代化塑料管材料并改善接头来解决。

**5.3.5**因综合管廊工程的结构设计使用年限为100年，故提出了性能较好的环氧粉末涂层钢管内防腐方式、以提高钢管的使用寿命。对球墨铸铁管提出了性能较好的普通硅酸盐水泥内衬的内防腐方式。

**5.3.6**采用水面平接可减少埋深，但施工不便，易发生误差；也可采用管顶平接，可便利施工，但可能影响综合管廊的整体设计高度和埋深；设计时应因地制宜选用。

**5.3.7**综合管廊内的排水管道属于市政管线，管径一般大于300mm，转角有此限制。

**5.3.8**由于不同塑料管材采用的密封橡胶圈形式各异，密封效果差异很大，故允许偏转角应满足不渗漏的要求。

**5.3.9** 除钢管宜采用刚性接口外，其余管材宜选用柔性接口。为保证管道运行安全，减少支墩所占空间，规定钢管一般采用刚性接口。管道沟槽式连接，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。

**5.3.13**局部排水管道与综合管廊呈一定坡度敷设时，将严重影响管廊单侧竖向空间，故仅在局部坡度不合适之处时采用。

**5.3.14**考虑到综合管廊的安全性，规定纳入综合管廊的排水管渠应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268中压力管道的规定进行水压试验。综合考虑对压力管道的定义、管材综合造价等因素并留有必要的安全系数，提出排水管渠工作压力不应低于0.2MPa。

## 5.4检查及清通设施

**5.4.3**压力管道运行出现意外情况时，应能够快速可靠地通过阀门进行控制，为便于管线维护人员操作，一般应在综合管廊外部设置阀门井，将控制阀门布置在管廊外部的阀门井内。

**5.4.4**为便于管道的养护和维修外，设置内置检查井或检查口，但检查井或检查口孔口盖板应保证密封，防止管道内气味及有毒有害气体进入管廊，同时也防止雨水、污水外渗。

**5.4.10**支管过多，综合管廊内施工不便，维护管理也不便操作，应尽量将支管集中后接入综合管廊内检查井，这样有利于减少检查井数量、施工难度和维护工作量。

## 5.5排气与排空装置

**5.5.1** 重力流管道在倒虹管、长距离直线输送后会产生气体的逸出，为防止产生气阻现象，同时为了避免有害气体对综合管廊内部环境安全的影响，宜设置排气通气装置。压力管道则应有消除水锤的措施。

**5.5.3** 考虑到对管廊内环境的影响，综合管廊内的排水管道排空应尽量通过未入管廊的下游管道进行或排至周边排水管道，应结合实际排水管道现状并结合整体排水系统进行设计考虑。

## 5.7维护管理

**5.7.4** 纳入雨污水管渠的舱室应检测温度、湿度、水位、氧气、H2S气体、CH4气体等参数。雨水利用管廊本体单舱输送时，可不对该空间环境参数进行监测。

# 6 天然气管道

## 6.1 一般规定

**6.1.1**  城市市政燃气管网的规划建设首先应符合当地城市总体规划和城市燃气专项规划。其次应符合城市地下空间总体规划、城市地下综合管廊建设规划。敷设于管廊内的燃气管道受第三方外力破坏的几率几乎为零，腐蚀概率也相应降低，管道使用寿命延长，故管径和供气规模设计不仅应满足现状，更应该考虑城市的远期及远景经济社会可持续发展对城市燃气的需求。

**6.1.2** 《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2007（2012年版）第4.3.1条规定，燃气管道不应穿越站场、动车运用所，严禁在铁路编组站、动车段、旅客车站的下方穿过。中华人民共和国公安部 公消【2016】113号 2016.4.25《关于加强超大城市综合体消防安全工作的指导意见》规定，超大城市综合体餐饮场所严禁使用液化石油气；设置在地下的餐饮场所严禁使用燃气。城镇地下综合管廊建设近2-3处于蓬勃发展阶段，但含天然气管道舱室的城镇地下综合管廊投入运行的非常少，从设计、施工安装、竣工验收、运行和管理积累的经验欠缺，处于防恐、战争和避免造成人员重大伤亡以及财产损失考虑，参照其他相关规范的规定，制定本规定。

**6.1.3 、6.1.4**本条款是参照国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交会工程技术及管道规定》的通知 国能油气【2015】392号第十四条和第二十一条之规定，以及《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013；《地铁设计规范》GB50157；《铁路隧道设计规范》TB10003-2001等相关条款的规定

**6.1.5**  《城镇燃气设计规范》GB50028第3.2节燃气质量中，对供应城镇的各类燃气发热量、杂质、总硫、硫化氢和水露点等均有明确规定。强条规定天然气质量指标应符合现行国家标准《天然气》GB17820的一类气或二类气的规定。且《城镇燃气设计规范》GB50028第3.2.3条强条规定城镇燃气应加臭。

**6.1.6** 《城镇燃气设计规范》GB50028第6.4.12条；第6.4.13条；第6.4.14条；第6.4.15条相关规定，高压燃气管道不宜进入城镇四级地区，敷设于四级地区的燃气管道设计压力不宜大于1.6MPa（表压）。从城市社会发展的角度考虑，建设阶段属于一、二级地区的城镇区域，远期即变为三、四级地区。故规定城市地下综合管廊中的天然气管道设计压力不应高于1.6 MPa（表压）。

规定进入管廊中的天然气管道最小公称管径其主要目的是考虑其经济的合理性和管材的选择，现阶段我国城镇中、低压燃气管道一般采用钢管和聚乙烯管以及钢骨架聚乙烯塑料复合管，全寿命期的价格比较分界面基本在DN250-DN300之间，大于DN300采用钢管稍便宜。小于和等于DN300采用聚乙烯管或钢骨架聚乙烯塑料复合管较经济。其次，我国无缝钢管制管能力已达到DN1000口径以上，完全满足城镇燃气敷设次高压管道的需求。

**6.1.7**  城市地下综合管廊中的天然气管道系统设计应是本质安全性。现阶段我国燃气调压装置通常采用2+0 或2+1结构形式，阀门和设备以及检修、安全放散接口较多，就地和远传检测信号接口多，即泄漏点多，安全隐患多。与本质安全设计理念相违背。根据《城镇燃气设计规范》GB50028和《城市综合管廊工程技术规范》GB50838相关条文规定，制定本条规定。

**6.1.8** 本条款对敷设于管廊中的天然气管道管材进行了强制规定，遵循本质安全性设计。目的是减少管廊中管道的总焊缝长度，相应大大减少由管材焊缝缺陷造成灾害的几率。并且，对管廊中有限的管道对接环焊缝进行100%射线检测和100%超声波检测，提高管道自身的安全，确保城镇燃气供气安全。《城市综合管廊工程技术规范》GB50838强条规定，管廊中的燃气管道采用无缝钢管。《电厂动力管道设计规范》GB50764中规定，易燃或可燃气体管道、液体管道宜采用无缝钢管。《城镇燃气设计规范》GB50028相关规定，对穿跨越重要部位燃气管道采用加厚无缝钢管。

**6.1.9**对于管道系统中的阀门、标准管件、设备、法兰等管道附件的设计压力应大于和等于管道设计压力。甚至，管道系统中的阀门和管道附件的压力级制可高于管道设计压力一级。

《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第6.4.5条规定，天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。

**6.1.10** 根据《城镇燃气设计规范》GB50028第6.3.7条和《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第4.3.4条强制条文之规定，且依据大量的燃气爆炸事故的调查分析，由泄漏燃气串入电缆沟、排水管道等空间形成爆炸环境，最终造成人员伤亡和财产损失的案例非常多。根据日本《共同构设计指针》第3.2 条提出“燃气隧道：考虑到对发生灾害时的影响等因素，原则上采用单独隧洞。”故制定本强制性条文，天然气管道应设置在独立舱室。同时，依据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.1.11条之规定，并借鉴其他相关规范条文规定，设置燃气设施的封闭空间（封闭的甲类危险场所），其建、构筑物的地面应采用撞击时不产生火花的骨料制成的地面，杜绝安全隐患。

## 6.2 天然气管道

**6.2.1** 城市地下综合管廊中的燃气管道是市政燃气管网的一部分，承担着燃气输配气功能。市政中压燃气管道间隔一定距离设置分段阀，一方面，事故状态下切断气源。另一方面，减少事故状态下影响的供气区域。相关规范规定，燃气管道进、出建构筑物时，应设置切断阀。为了及时切断气源，本条款规定，进、出管廊时应设置具有远程开/关控制功能的紧急切断阀。紧急切断阀阀室或阀井与管廊进出口端和周围建筑物的水平距离是依据《输气管道工程设计规范》GB50251第4.5.2条3款确定的。

**6.2.2** 本条款规定城市地下综合管廊中的燃气管道分段阀应具有远程开/关控制功能（带手动开闭机构），目的是一旦城市地下综合管廊天然气管道独立舱室出现事故隐患，操作人员无法进入管廊现场开/关分段阀门，可通过远程控制紧急切断阀门。同时，为了确保燃气管道系统本质安全性设计，规定管廊中的燃气主管道分段阀（包括设置于管廊内的分支阀门）必须是焊接阀门。其它与燃气管道连接的放散阀、放空阀和排水阀一端为焊接，另一端可以是法兰连接。小口径的阀门和管件可以采用锥形螺纹连接。

**6.2.3** 本条款规定的目的是尽可能减少管廊内的燃气泄漏点，将管廊内的分段阀设置在管廊外。同时分段阀门设置在管廊外，可不采用具有远程开/关控制功能分段阀，采用手动分段阀即可。

**6.2.5** 本条款规定管廊中的天然气管道直管段壁厚计算，采用《城镇燃气设计规范》GB50028燃气管道（大于1.6MPa燃气管道）直管段壁厚计算公式和《输气管道工程设计规范》GB50251直管段壁厚计算公式。鉴于，城市地下综合管廊的建设远期基本处于城市四级地区，所以规定强度设计系数按F=0.3选取。

**6.2.6**  本条规定管廊中的天然气管道应优先采用自然补偿，提高燃气管道系统的本质安全。鉴于大口径或中低压的燃气管道经技术和经济比选后可采用不锈钢波纹补偿器，为提高安全可靠性，规定不锈钢波纹补偿器压力级制应比管道设计压力提高一级。且应在管道系统强度试压、吹扫合格和各种支架安装完毕后进行安装。

**6.2.7** 《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.3.6条规定，焊接管道管底与地面安装净距为500-700mm。结合燃气管道安装和充水试压等相关要求，借鉴石油化工管道安装一般规定，本条规定管廊中的燃气管道最低点管底与管廊地面高度差应大于0.3m。

**6.2.8** 本规范6.1.7条规定天然气管道应采用无缝钢管，燃气管道设计压力小于和等于1.6MPa。则与之连接的管廊外部燃气管道也应是钢质管道。依据《城镇燃气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013和《城镇燃气技术规范》GB50494-2009相关规定，钢质管道除做外防腐层外需做阴极保护，这就要求进出管廊的燃气管道两端必须设置绝缘接头。由于考虑进出管廊应设置紧急切断阀，且阀室或阀井与管廊进出端水平间距较小，且绝缘接头设置在管廊内存在安全隐患，故本条规定绝缘接头均设置在进出管廊阀门外侧的直管段上。

**6.2.10** 《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第7.1.6条规定，天然气管道舱每隔200m设置防火墙进行防火分区，则天然气管道需穿过防火隔墙。依据《城镇燃气设计规范》GB50028、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414和《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB51128相关条款规定，套管伸出管廊舱墙体面200mm（GB50414）; GB50028;100mm )。《城镇燃气设计规范》GB50028规定，套管内径应大于天然气管道外径大于100mm；《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013规定大于300mm。

**6.2.11** 天然气管道舱一般优先平行设置在道路绿化带、绿化隔离带、人行道、非机动车道和机动车道下面，与城市其他市政道路下的地铁、地上轻轨、地下市政道路宜垂直交叉。《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.1.2条规定，最小交叉角不宜小于60°。依据《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2007（2012年版）第4.1.1条之规定，制定本条款。

**6.2.12** 《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.3.1条规定，净高不宜小于2.4m。《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013第7.1.13条；《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2007（2012年版）第4.2.2条规定，涵洞净空高度不宜小于1.8m，宽度不宜小于管道外径加2.5m。参照室外地上管廊管底与巡检人行地面净距2.2m之规定，制订本规定。

**6.2.13** 《电厂动力管道设计规范》GB50764-2012规定，阀门手轮边缘与周围至少应保持150mm的净空距离。管道外壁与墙面距离主要考虑是管道安装焊接和维护需要的最小距离。

## 6.3 管道支架

**6.3.1** 大口径的天然气管道低支墩应优先采用混凝土，小口径的天然气管道支墩应采用钢支架更方便。管廊内的天然气管道不应采用覆土直埋方式，违背设置独立舱室的意义，且存在安全隐患。支架设置应依据管道补偿方式选取，采用滚动支座的目的是减小摩擦系数。

**6.3.2** 《工业企业煤气安全规程》GB6222DI-2005第6.1.2条规定，管道的垂直焊缝距支座边缘不应小于300mm。水平焊缝应位于支座上方。

## 6.4管道附属设施

**6.4.1** 《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.4.7强制性条文规定，天然气管道舱室的排风口与其它舱室排风口、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。

**6.4.2**《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第5.4.7强制性条文规定，天然气管道舱室的各类孔口不得与其它舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。因天然气为易燃易爆甲类危险物质，倘若泄漏的天然气与空气混合后达到爆炸范围，遇明火即发生爆炸，会造成灾害性事故和财产损失。因此，本条规定应设置明显的安全警示标识。

**6.4.3** 按照《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第7.1.6条规定，进一步明确防火隔墙的设置原则和设置间距。

**6.4.4** 虽然《城市综合管廊工程技术规范》GB50838第4.2.5条规定，在交通运输繁忙的城市主干道、轨道交通、地下道路、城市地下综合体等工程地段；城市核心区、中央商务区、地下空间高度集中区、重要广场等；重要的公共空间宜采用综合管廊。但实事求是客观讲，本条文规定适用于不含天然气管道舱的综合管廊。《城镇燃气设计规范》GB50028第6.3.8强制性条文规定，地下燃气管道从排水管（沟）、热力管沟、隧道及其他各种用途沟槽内穿过时，应将燃气管道敷设于套管中。其目的是防止燃气泄漏至其他沟槽内。第7.5.6条规定，天然气管道敷设在管沟内时，应用干砂填充。《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012第8.4.4条规定，天然气管道宜埋地或管沟充砂敷设，管沟应用中性砂填充。《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB51128第8.2.16条规定，地下煤气管道不宜敷设在密闭的沟内。当必须敷设在沟内时，应在沟内填满细砂。上述所有规范规定沟内填砂其目的是不允许和杜绝泄漏燃气与空气混合形成爆炸型气体。近几十年的事故调查分析，经验教训也表明采取此措施安全可靠。《铁路工程设计防火规范》TB 10063-2007（2012年版）第4.3.1条规定，燃气管道不应穿越站场、动车运用所，严禁在铁路编组站、动车段、旅客车站的下方穿过。为了确保人民人身安全和减少事故灾害造成的公共财产损失，制定本条规定。

**6.4.6** 本条款规定是参照《输气管道工程设计规范》GB50251第3.4.7条3款之规定。其目的是快速完成系统降压、置换、维修、回复正常运行，尽可能减少停止供气时间。放散管（放空立管）距地面高度按《城镇燃气设计规范》GB50028第6.5.12条规定确定。同时，任何情况下严禁向管廊内放散任何气体。

## 6.5 施工及验收

**6.5.3** 天然气管道试压介质按《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33要求确定。管道的强度试压时间参照《输气管道工程设计规范》GB50251第11.2.3条8款、《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013第8.2.6条制定，管廊中的天然气管道试压应严于CJJ33规范的要求。

**6.5.4** 天然气管道的严密性试验压力按《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33要求确定。严密性试验时间参照《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33、《输气管道工程设计规范》GB50251-2015第11.2.4条4款、《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013第8.2.6条制定。严密性试验计时开始时间的限制，其目的是避免气体温度变化造成试验的准确性。

**6.5.5** 天然气管道置换合格标准参照《输气管道工程设计规范》GB50251-2015第11.3.2条2款、4款制定。

## 6.8 维护管理

**6.8.1** 对管廊中天然气管道系统运行设施进行安全评价是安全管理的重要内容之一，通过安全评价可以尽早发现事故隐患，及时得到整改。《燃气系统运行安全评价标准》GB/T 50811标准是2012年发布实施的，此标准针对已正式投产运行的燃气设施进行现状安全评价，提出了安全评价的内容、方法及标准，安全评价的方式可以是自评或第三方进行安全评价。

# 7 热力管道

## 7.1一般规定

**7.1.2**本条为强制性条文，依据《城市综合管廊工程技术规程》4.3.5。

**7.1.4**给水管道与热力管道同舱时，尽量布置在热力管道下方即可，有条件的可对给水管进行绝热和防水，因其绝热层和防水层实际工程量较大，可根据工程情况酌情处理。

**7.1.6** 本条依据《城市综合管廊工程技术规程》5.4.4。

## 7.2管材及附件

**7.2.1** 高密度聚乙烯外护易点燃，对施工环境影响较大；聚氨酯保温材料很难做到难燃材料或不燃材料，在综合管廊中不推荐采用。

## 7.4保温及防腐

**7.4.2**附件包括滑动支架、固定支架等可能产生热桥的地方均要采用隔热措施，避免热桥产生，节约能源，保证运行安全。

## 7.5维护管理

**7.5.2**事故通风换气次数的规定参照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）要求。

**7.5.6**管道一旦发生泄漏，管廊中的温度会立刻上升，同样需要数据采集和检测装置

# 8 电力电缆

## 8.1一般规定

**8.1.2**电力电缆包括1kV及以下动力电缆及1kV以上动力电缆。我国1kV及以下动力电缆主要用在380/220V系统，其实际供电距离一般只有200m~300m左右，且由于入廊成本高，入廊机会不高。入廊一般是1kV以上高压电缆，但与《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838保持一致仍采用电力电缆名称。

**8.1.4** 按《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2007第5.5.2条，在多根电缆同置于一层情况下，支架层间距应能满足更换或增设任一根电缆及其接头的要求，《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484-2013第12.1.4要求支架层间距应满足放置电缆接头的要求。电缆接头尤其是110kV及以上电压等级电缆接头占用空间较多，需专门考虑空间布置问题，故加以强调。

**8.1.5**通信光纤可无此要求。另即使不同侧，若通信电缆距离高压电缆较近，也是需参考GB 6830《电信线路遭受强电线路危险影响的容许值》的有关规定计算核实是否有问题的，详见通信线缆部分要求。

**8.1.7**综合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014第10.2.2条、《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015第4.3.6条及《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2007第5.1.9条规定的要求。

**8.1.9** 参照《电力工程电缆设计规范》GB50217对电缆隧道的要求。与《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015第5.3.3条也是一致的。管线进出指与排管敷设电力电缆等的接口。

**8.1.11** 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015第5.4.2条要求满足城市防洪标准，《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484-2013第12.3. 5人员出入口防洪按百年一遇，综合考虑满足地方标准较灵活。

## 8.2 高压电缆及附属设施

**8.2.1** 150kV及以下电缆有三芯电缆，三芯电缆对于空间要求比单芯要小，如2008年某热电厂改造，需新装4回路154kV电缆，原有隧道已有3回路154kV电缆。为避免重新挖掘，采用了三芯电缆，在原隧道内完成了电缆敷设，节省了大量土建费用，并顺利按期完工。其他国家等也有同样工程案例。

**8.2.2** 电缆尚有不滴流浸渍纸绝缘、自容式充油，根据GB 50217-2007第6. 2条“交通桥梁上、隧洞中或地下商场等公共设施的电缆，应具有防止电缆着火危害、避免外力损伤的可靠措施，并应符合下列规定：2 自容式充油电缆在沟槽内敷设时应埋砂”，电缆舱内电缆一般安装在支架上，埋砂敷设则失去了入廊的意义，且陆上电缆已很少采用充油电缆。干式绝缘可有乙丙橡胶、聚乙烯、交联聚乙烯等可选择。

**8.2.4** 国内《电工术语》GB/T 2900.10-2013对连续交叉互联和分段交叉互联有所介绍，改进型交叉互联方式见IEEE 575-2014《5~500kV单芯电缆金属层接线导则》，连续交叉互联方式有利于护层泄漏电流在线监测，改进型交叉互联方式有利降低护层绝缘承受过电压。

**8.2.5**并联电抗器及Z字形变压器该条国内尚无相关规定，《5~500kV单芯电缆金属层接线导则》IEEE 575-2014有相关条文。

**8.2.7** 按《额定电压500kV(Um=550kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》GB/T 22078及《额定电压220kV(Um=252kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》GB/Z 18890规范，220kV及以上电缆除型式试验外，尚应通过对电缆系统整体的预鉴定试验，因此予以强调。

**8.2.8** 电缆接头是电缆主要故障点，电缆中间接头爆炸事故时有发生，据统计电缆事故的70%与接头有关，但长距离电缆中间接头是无法避免的，因此宜采用高可靠性的中间接头。《防止电力生产事故的二十五项重点要求》国能安全[2014]161号也提出应尽量减少接头，需要时，可在接头外采用耐火防爆槽盒封闭。

**8.2.13** 实际运行中反映有高压电缆互联保护箱、护层保护器接地箱和直接接地箱因水分进入导致接地事故的，提高防护等级到IP56后运行效果较好，国内尚无高压电缆互联箱接地箱相关标准，《电力电缆线路运行规程》DL/T 1253-2013对此也有强调。

## 8.3 消防系统及火灾报警系统

**8.3.6**删除“电气火灾监控系统探测器应具有联动报警功能，火灾时可联动主机，及时把信息发至值班室，联动关闭风机。”由于联动要求包括照明，且有争议，考虑还是详见规范具体工程具体讨论。

**8.3.7** 电缆舱灭火系统有水喷雾灭火系统、细水雾灭火系统、超细干粉灭火系统、气溶胶灭火系统可选，电缆隧道内超细干粉灭火系统是最为有效的。国内“超细干粉与气溶胶在电缆隧道中应用比较”、“电缆隧道灭火系统设计探讨”等文献根据工程实践也对不同方式进行了比较。

**8.3.8** 由于电缆接头是电缆故障的多发区域，可采用包带或涂刷0.9mm~1mm的防火涂料阻止电缆延燃。

**8.3.9** 除干扰外，与高压电缆并行控制电缆因高压电缆短路电流工频感应过电压影响，应采用10kV～15kV等导引电缆，成本较高，故也宜采用光缆。

## 8.4 高压电缆舱接地要求

**8.4.2** 《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484要求满足2000/I，实际是很困难的，《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T 5221规定电缆隧道内接地电阻允许最大值不宜大于10欧，《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838要求不宜大于1欧，一般情况下建议按此，最重要的是要满足接触电势、跨步电势以保证人身安全。

**8.4.3** 高压电缆，尤其是110kV以上电缆短路时会在周围感生出工频过电压，当管道也敷设在电缆舱内时，管道运行人员可能遭受电击，国内“高压交流输电线路对埋地金属管道”（赵君）也有文指出该问题。不同标准安全电压要求不同，参考GB 50217取50V。从人员安全保守起见，予以提示。

**8.4.4** 《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484要求50mm×5mm扁铜带，按《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838及《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T 5221采用40mm×5mm的镀锌扁钢更经济，且大型电站多采用该材料，综合考虑还是40mm×5mm的镀锌扁钢。

## 8.5施工及验收

**8.5.5** 国内外大量研究资料表明，适用于油纸绝缘电缆的直流耐压试验，对橡塑干式绝缘电缆则会加速绝缘老化，缩短使用寿命，不宜使用。该点在《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150及《电力电缆线路运行规程》DL/T 1253中均有强调。此处予以强调。

# 9 通信线缆

## 9.1一般规定

**9.1.1** 根据辖区内的有线、无线等各种信息业务的发展，结合运营商提出的使用需求，通信线缆舱室及入管廊管道规模，按终期使用容量进行规划建设。

## 9.2 通信舱室要求

**9.2.3** 光缆余长盘宜选在通信舱室两端或缆线进出口处设置；余长盘应布放在两排电缆支架间的空当处，需要的高度按表9.2.3设置。

表9.2.3 余长盘高度设置表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 入廊管道容量 | 单侧支架(三线/四线托板) | 双侧支架(三线/四线托板) |
| 托板层数 | 层高mm | 余长盘高mm | 托板层数 | 层高mm | 余长盘高mm |
| 12孔 | 4 | 900 | 1600 |  |  |  |
| 18孔 | 6 | 1300 | 2000 |  |  |  |
| 24孔 | 8/6 | 1700/1300 | 2400/2000 | 4 | 900 | 1660 |
| 30孔 | 10/8 | 2100/1700 | 2800/2400 | 5 | 1100 | 1800 |
| 36孔 | 12/9 | 2500/1900 | 3200/2600 | 6/5 | 1400/1200 | 2000/1800 |
| 48孔 | 16/12 | 3300/2500 | 4000/3200 | 8/6 | 1800/1400 | 2400/2000 |
|  |  |  |  |  |  |  |

注：1.入廊管道容量：是指Ф90mm及以上内径的多根单孔管组群形成的××孔管道；

2.单侧支架：指在通信舱室一侧墙上安装电缆支架；

3.双侧支架：指在通信舱室两侧墙上分别安装电缆支架；

4.三线/四线托板：三线托板可承托3个管孔线缆，四线托板可承托4个管孔线缆；

5.层高：是指最上层托板距离地面的高度；

6.余长盘高：是指余长盘顶部距离地面的高度(包括余长盘与最上排托板之间100mm)；

7.余长盘布置位置见下图。



## 9.3通信舱断面设计

**9.3.1** 舱室宽度取决于缆线的条数，当单侧电缆支架不能满足缆线布放时可选择双侧电缆支架。通信线缆舱室中的工作通道，应布置在靠近电缆支架边上，便于线缆敷设和维护人员检修。

## 9.4 电缆支架规格、选材及安装要求

**9.4.1** 为确保工程质量和便于安装施工，电缆支架和托板宜采用国家或通信行业定型产品。