

**广东省地方标准**  
**《港口工程综合管沟设计规范（送审稿）》**  
**编制说明**

**中交第四航务工程勘察设计院有限公司**

**2025 年 2 月**

## 目录

第 1 章 工作概况.....	1
1.1 背景情况.....	1
1.2 任务来源.....	2
1.3 编制单位.....	2
1.4 编制计划.....	2
第 2 章 编制的目的和意义.....	4
2.1 编制目的.....	4
2.1 编制意义.....	4
第 3 章 编制原则和依据.....	8
3.1 编制原则.....	8
3.2 编制依据.....	8
第 4 章 主要内容及确定依据.....	10
4.1 主要内容.....	10
4.2 确定主要内容的依据.....	10
第 5 章 与现行同类标准技术内容对比情况.....	39
5.1 与《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)的对比.....	39
5.2 与《综合管廊缆线敷设与安装》(17GL601)的对比.....	41
5.3 与《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)的对比.....	41
第 6 章 标准的先进性或特色性.....	42
第 7 章 编制过程.....	43
7.1 初稿编制阶段.....	43
7.2 初稿征求意见阶段.....	43
7.3 征求意见稿征求意见阶段.....	44
7.4 送审稿阶段.....	45
7.5 总校阶段.....	45
7.6 报批阶段.....	45
第 8 章 重大分歧意见的处理经过和依据.....	46
第 9 章 实施地方标准的措施建议.....	47

# 第 1 章 工作概况

## 1.1 背景情况

党的二十大报告提出，要坚持以推动高质量发展为主题，优化基础设施布局、结构、功能和系统集成，构建现代化基础设施体系；加快发展方式绿色转型实施全面节约战略，推进各类资源节约集约利用。

《交通强国建设纲要》提出要绿色发展节约集约、低碳环保，加强土地、海域、无居民海岛、岸线、空域等资源节约集约利用，提升用地用海用岛效率；强化交通基础设施养护，加强基础设施运行监测检测，提高养护专业化、信息化水平，增强设施耐久性和可靠性。

广东省岸线资源得天独厚，拥有珠三角港口群、粤东港口群、粤西港口群等大量港口设施，规划到 2025 年港口综合通过能力达 21 亿吨。港区室外管线是保障港口正常生产运营的大动脉，是港口主要基础设施之一。目前港区室外管线工程的建设仍以传统方法为主，对于全生命周期的使用、维护、管理的关注较少。

港口工程综合管沟是在港区地下建设用于容纳两类及以上港口工程管线的构筑物及附属设施。近年来，港口工程综合管沟逐渐在港口领域开始应用，可有效地提升土地节约化利用水平和智慧化管理水平，同时大大减少运营期反复翻修带来的环境污染，有力地促进了港口领域的高质量发展和绿色发展。但是目前港口工程综合管沟缺乏详细的技术标准，存在设计标准不统一、质量要求不明确等情况，导致港口工程综合管沟的推广使用进展有限。因此，需要通过制订港口工

程综合管沟的技术标准，充分发挥标准的引领作用，促进新技术为业内人士重视，推动新技术的推广应用。

## 1.2 任务来源

本文件由广东省交通运输厅提出，广东省市场监督管理局批准，正式列入 2023 年第二批地方标准计划，标准名称为《港口工程综合管沟设计规范》。

## 1.3 编制单位

本文件由中交第四航务工程勘察设计院有限公司牵头，参与单位有广州港股份有限公司、广州南沙联合集装箱码头有限公司。

## 1.4 编制计划

整个标准编制工作计划时间为 2024 年 1 月-2025 年 6 月，具体进度计划见下表：

表 1 《港口工程综合管沟设计规范》

序号	阶段	内容	时间
1	初稿阶段	第一次工作会议	2024.01
		调研与资料收集	2024.1-2024.05
		规范内容第一次研讨会	2024.05
		规范草案	2024.05-2024.08
		规范内容第二次研讨会	2024.08-2024.12
		规范内容第三次研讨会	
		规范初稿和编制说明	
		初稿审查	2024.12
		修改完善初稿	
		审核初稿材料	
2	征求意见阶段	初稿征求意见	2025.01
		修改完善，形成征求意见稿	
		审核征求意见材料	2025.02

3	送审稿阶段	征求意见	2025.03
		修改完善，形成送审稿	2025.04
		送审稿审查	
4	总校阶段	修改完善，形成总校稿	2025.05
		召开总校稿总校会	
5	报批阶段	修改完善，形成报批文件	2025.06

## 第 2 章 编制的目的和意义

### 2.1 编制目的

(1) 填补港口行业综合管沟设计标准的空白，规范、指导港口工程中综合管沟的设计。

(2) 为港口工程综合管沟的建设提供统一的标准，推动综合管沟在港口工程中的应用。

(3) 总结港口工程综合管沟的建设经验，提升港口工程综合管沟设计水平。

### 2.2 编制意义

#### (1) 是填补标准空白的要求

目前港口工程综合管沟尚无详细的技术标准，已建数个港口工程综合管沟主要是参考城市综合管廊的建设经验，同时结合港口的使用场景进行的探索。

由于城市综合管廊的公共属性，其服务的对象多、需要具备的功能全，因此其在设计使用年限、结构安全等级、防水等级等方面的设计标准远远高于港口的需求，甚至高于港口主体结构的设计标准；同时城市综合管廊在结构的尺度，以及消防、监控、通风等附属设施功能的要求上也远远高于港口工程附属设施的常规设计标准，导致建设成本高昂；另外城市综合管廊的结构型式也是采用封闭式结构以适应公共环境中安全管理的要求。而港口工程综合管沟定位是港区封闭环

境内专用的管沟，服务对象单一、功能更为简化，与城市综合管廊的应用场景差异较大，因此城市综合管廊的相关设计标准和方法不适用于港口工程综合管沟的建设，需要结合港口工程的特点和使用要求，制订港口工程综合管沟设计标准。

目前已有越来越多的码头尝试引入港口工程综合管沟，但是目前尚未形成相应的设计标准。不同项目的综合管沟在设计时，由于设计团队的不同和设计理念的区别，导致已建的不同港口工程综合管沟在设计标准、结构型式、结构尺度、附属设施需求、入沟管线功能等方面均存在巨大差异。

为填补港口工程综合管沟设计标准的空白，增强港口工程综合管沟建设的规范性和安全性，提升技术的先进性，提高经济效益、社会效益、生态效益，制订《港口工程综合管沟设计规范》是十分必要的。

## **(2) 是推动港口工程高质量发展的要求**

目前港区内生产辅助的室外管线布置形式以直埋敷设为主，各种管线基本是分散平铺、各行其道，占用较多宝贵的港区土地。同时由于软基处理自身技术特点所限，使用期普遍存在地基沉降现象，造成埋地管线破损、管道大量漏水，影响生产使用，形成消防安全隐患。另外管线采用直埋敷设方式难以预留远期管道的空间，使用时也无法对管线损坏位置进行精准定位，导致管线维护、扩容时需要道路、堆场铺面重复开挖，增加工程弃土和施工能耗，并且严重影响港口的正常运营。港口运营单位迫切需要选择一种经济合理、安全可靠的技

术方案解决上述质量通病。

通过建设港口工程综合管沟，港口室外管线由分散布置改为立体集中布置，可大大节约管线占用的土地；由直接埋地敷设改为在一个地下空间布置，避免了管线维修和扩容时的重复开挖，并且由于管线不接触土壤和地下水，也避免了土壤对管线的腐蚀，延长了管线的使用寿命；另外通过监控设施使综合管沟内管线布置实现可视化，可快速发现和定位问题管线的精确位置，减少管线损坏造成的资源浪费；同时通过设置相关感应和控制设施，实时收集分析管线相关数据，可实现综合管沟内管线的智能运维，提高港区智能化管理水平。

根据已建项目经验，港口工程综合管沟建设期的土方开挖量与传统的管线直埋敷设方案基本相同，总体建设成本与传统方案相比略有增加，但是大大减少了运营期的维修成本，同时避免了管道长期漏水造成的大量直接经济损失以及消防安全隐患带来的间接损失，因而其在港口工程中具有很大的应用前景。

因此通过制订《港口工程综合管沟设计规范》，可有利于促进港口工程综合管沟的推广使用，为有效解决港口室外管线目前的质量通病，并从全生命周期的角度降低建设和运维成本、提高使用和管理水平提供有力支撑，从而促进港口工程绿色低碳、高质量发展。

### **(3) 是探索编制行业标准的需求**

港口工程综合管沟第一次大规模应用是在广州港南沙港区四期工程，另外在大连港矿石专用码头、上海洋山深水港区四期工程等项

目局部范围也进行了使用，这些项目的建设为港口工程综合管沟的推广使用积累了丰富的、宝贵的经验。目前全国其他省市也有多个港口项目拟开展综合管沟的应用。

目前国内外尚无关于港口工程综合管沟建设的相关规范。本标准的制订有利于推动本省港口工程综合管沟的蓬勃发展，同时也可以为全国其他地方的港口工程综合管沟建设提供参考和借鉴，从而为港口工程综合管沟行业标准的制订提供丰富的实践积累和坚实的基础。

## 第3章 编制原则和依据

### 3.1 编制原则

本标准严格按照 GB/T 1.1-2020 的要求进行编写,遵循“相关性、一致性、准确性、透明性、真实性”的基本原则。

### 3.2 编制依据

本标准在内容上主要参考以下文件:

- (1) GBZ/T 205 《密闭空间作业职业危害防护规范》;
- (2) GB/T 34316 《港口安全防范系统技术要求》;
- (3) GB 50013 《室外给水设计标准》;
- (4) GB 50108 《地下工程防水技术规范》;
- (5) GB 50116 《火灾自动报警系统设计规范》;
- (6) GB 50140 《建筑灭火器配置设计规范》;
- (7) GB 50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》;
- (8) GB 50174 《数据中心设计规范》;
- (9) GB 50217 《电力工程电缆设计标准》;
- (10) GB 50289 《城市工程管线综合规划规范》;
- (11) GB 50311 《综合布线系统工程设计规范》;
- (12) GB 50335 《城镇污水再生利用工程设计规范》;

- (13) GB 50343 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》;
- (14) GB 50348 《安全防范工程技术标准》;
- (15) GB 50394 《入侵报警系统工程设计规范》;
- (16) GB 50395 《视频安防监控系统工程设计规范》;
- (17) GB/T 50115 《工业电视系统工程设计标准》
- (18) GB 50396 《出入口控制系统工程设计规范》;
- (19) GB 50493 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规  
范》;
- (20) GB 50838 《城市综合管廊工程技术规范》;
- (21) GB 50974 《消防给水及消火栓系统技术规范》;
- (22) JTS 151 《水运工程混凝土结构设计规范》;
- (23) JTS 165 《海港总体设计规范》;
- (24) YD/T 5151 《光缆进线室设计规定》。

## 第4章 主要内容及确定依据

### 4.1 主要内容

本文件规定了港口工程综合管沟的平面布置、断面设计、节点设计、沟内管线材料和安装、结构设计、附属设施设计、智能化系统设计等方面的要求，明确了相应的技术指标、设计方法和相关准则。

本文件适用于广东省内新建和扩建的港口工程综合管沟的设计。不适用于液体散货码头综合管沟的设计。

### 4.2 确定主要内容的依据

#### 4.2.1 范围

条文：本文件适用于广东省内新建和扩建的港口工程综合管沟的设计。不适用于液体散货码头综合管沟的设计。

条文说明：液体散货码头对防火、防爆等安全间距有特殊要求，与其他货种码头的要求差异较大，因此本规范适用范围不包括液体散货码头。同时考虑为改造的码头留有一定的余地，改建码头不列入适用范围，改造项目可参照执行。

#### 4.2.2 术语和定义

(1) 条文：港口工程综合管沟 3.1 建于港口陆域地下用于容纳两类及以上工程管线、以盖板和箱涵结构相结合的构筑物及附属设施综合体。

条文说明：港口工程综合管沟是由一家港口企业所有，具有管线

种类和数量少、维修频次低等特点，从便于维护、降低投资角度，提出港口工程综合管沟以盖板和箱涵结构相结合。为与码头前沿管沟区别，条文中说明是建于港口陆域地下的管沟。

(2) 条文：3.2~3.3。

条文说明：根据管沟是否考虑检修人员通行功能，综合管沟分为大型管沟、小型管沟两种类型。

### 4.2.3 基本规定

(1) 条文：4.1 综合管沟设计应对各类工程管线统筹协调，满足其使用和运维要求。

条文说明：提出综合管沟的设计原则及主要考虑因素。

(2) 条文：4.2 给水管、再生水管、消防水管、压力流排水管、电力电缆、通信线缆可纳入综合管沟。

条文说明：港口工程管线有给水管、再生水管、消防水管、电力电缆、通信电缆、压力流排水管、重力流雨水、重力流污水等管线，部分港区还会有热力管线，由市政供给港区燃气的还会有燃气管线。一般情况下，给水管、再生水管、消防水管、通信电缆、电力电缆进入综合管沟技术难度较小，这些管线可以同舱敷设，压力流排水管与给水管相似，可优先安排进入综合管廊内。

港区雨水管道深度随沿程变化并且连通大海，若纳入综合管沟，将增加综合管沟的断面尺寸，同时存在排水不及时或海水倒灌导致管

沟内其他管道被淹的风险，一般不考虑放入管沟内。港口工程重力流污水管线受充满度、坡度和上下游管线标高的制约，同时，污水管线在运行中管内会产生有硫化氢、甲烷等有毒有害气体，还散发恶臭气味，为后期的管沟运维带来诸多安全风险，故不考虑重力流污水管线入沟。

综上，条文规定了可以纳入综合管沟的管线，未列明管线不纳入综合管沟。

**(3) 条文：4.3** 综合管沟应统筹建设消防、通风、供电、照明、排水等附属设施和智能化系统。

条文说明：本条提出综合管沟附属设施建设的总体要求。综合管沟可能需要建设的内容包括消防、通风、供电、照明、排水等附属设施和智能化系统，具体建设内容需根据管沟大小、管沟结构型式、管沟长度、使用需求等多种因素确定，并不是所有内容都必须建设。当需要建设多项内容时，需要对各项建设内容进行统筹，形成最优设计方案。

## **4.2.4 总体设计**

### **4.2.4.1 平面布置**

**(1) 条文：5.2.1** 综合管沟平面布置应与管网布置相适应。

条文说明：综合管沟主要是为了方便管线集中布置和管理，考虑到不同区域管网的管线数量、种类也不同，因此综合管沟应管网的分

布情况选择合适管沟型式进行平面布置，以减少对生产的影响，降低建设成本。

(2) 条文：5.2.2 综合管沟宜布置在堆场端部、道路侧边、绿化带等区域，并应符合下列规定：

a) 综合管沟穿越道路、轨道时，宜垂直穿越；受条件限制时可斜向穿越，最小交叉角不宜小于  $60^{\circ}$  ；

b) 综合管沟在有设备通行或堆货需求的区域应采用箱涵结构，其他区域宜采用盖板结构；

c) 综合管沟最小转弯半径，应满足综合管沟内各种管线的转弯半径要求。

条文说明：港口为生产作业场所，为减少对港口运营的影响，降低综合管沟建设成本，综合管沟的布置应尽量选择堆场端部、道路侧边、绿化带等区域。本条参考《海港总体设计规范》(JTS 165-2013) 5.11.5.2 条规定。

综合管沟在无设备通行或堆货需求的区域采用盖板结构有利于管沟内照明、通风、通信和人员进出。

综合管沟穿越道路、轨道的平面布置要求参考《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015) 5.1.2 条规定。

(3) 条文：5.2.3 综合管沟应布置在危险货物堆场之外，并满足安全间距要求。

条文说明：为避免危险货物泄露、挥发，在管沟内聚集造成安全隐患，综合管沟应避免布置危险货物堆场，同时要满足相应安全间距要求。

(4) 条文：5.2.4、5.2.5。

条文说明：根据港区管网布置的一般特点，提出大型、小型管沟的平面布置位置。

#### **4.2.4.2 断面设计**

(1) 条文：5.3.1 综合管沟的断面形式根据入沟管线的种类、规格、数量、预留空间等综合确定，并应满足管线安装、检修作业所需的空间要求。

条文说明：本条根据综合管沟的入沟管线情况提出综合管沟断面布置需要考虑的主要因素及布置原则。

(2) 条文：5.3.2 大型综合管沟净空应满足管道、配件运输、安装和人员检修的要求，净高不应小于 1.9m，检修通道净宽不应小于 1.0m。

条文说明：本条阐述大型综合管沟的断面空间要求，大型综合管沟人员需要在管沟内运送管道、电缆、配件等，根据《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 表 5.6.1 和第 5.6.1 条，提出大型综合管沟的净高不小于 1.9m，通道宽度不小于 1.0m 的要求。

(3) 条文：5.3.3 小型综合管沟净空应满足管道、配件安装的

要求，净高不宜大于 1.0m，安装通道净宽可按表 1 选取。

**表 1 小型综合管沟安装通道净宽 (mm)**

净高H (mm)	安装通道净宽 (mm)
$H \leq 600$	$\geq 300$
$600 < H \leq 1000$	$\geq 500$

条文说明：考虑到尽量少占用港区用地、降低综合管沟的整体投资，表 1 提出了小型综合管沟安装通道的最低宽度要求。小型综合管沟深度不超过 600mm 时，人员在地面即可进行安装、检修、维护等作业，为满足水电等管线的安装等作业空间要求，提出管沟安装净距不小于 300mm。其他管沟的安装净距参考电缆沟内通道的布置要求，管沟深度在 600mm~1000mm（含）时，人员站立在管沟内即可进行安装、检修、维护等作业，对安装通道净宽要求不高，满足人员站立的要求即可。

（4）条文：5.3.4 综合管沟内电力电缆的支架间距、支架宽度应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217 的有关规定。

条文：5.3.5 综合管沟内通信线缆的支架间距、支架宽度应符合现行行业标准《光缆进线室设计规定》YD/T5151 的有关规定。

条文说明：5.3.4~5.3.5 条，根据现行国家或行业标准，给出电力、通信线缆支架间距、支架宽度布置的要求。

（5）条文：5.3.6 综合管沟内设置的给排水、消防阀门宜选用占用空间小的蝶阀、截止阀、球阀等，给水、再生水、消防管道安装

间距不宜小于表 2 的规定，管道安装间距见图 1。

条文说明：综合管沟内空间有限，故提出宜采用占用空间较小的蝶阀、截止阀、球阀等；管沟内给排水管线布置参考《室内管道支架及吊架》（03S402）中沿墙安装管道托架的相关要求，并考虑上下两层管道间距应满足阀门安装、操作空间要求，提出管沟内管道安装间距的最低要求，当选用闸阀等占用空间较大的阀门时，应确保管道间距满足阀门安装、操作的要求。

#### 4.2.4.3 节点设计

（1）条文 5.4.1：大型综合管沟应设置人员出入口，且不应少于 2 个。

条文说明：大型综合管沟需要人员进出，需要设置供人员进出的出入口。考虑到方便人员进出，参考《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 5.4.3 条“综合管廊人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合设置，且不应少于 2 个”，提出人员出入口不应少于 2 个。

当人员出入口位于综合管沟盖板段时，可通过在盖板处设置爬梯，使用时开启盖板实现人员进出功能。

（2）条文 5.4.2：大型综合管沟应设置逃生口、吊装口和通风口，并应符合下列规定：

a) 逃生口、吊装口、人员出入口、通风口宜结合设置；

b) 逃生口间距不宜大于 200m，逃生口尺寸不应小于 1m×1m，当为圆形时，内径不应小于 1.0m；

c) 吊装口的最大间距不宜超过 400m，吊装口净尺寸应满足管道、配件、人员进出的最小允许限界要求。

条文说明：根据综合管沟使用和保障人员安全的要求，参考城市综合管廊提出大型综合管沟应设置逃生口、吊装口和通风口。

为节约综合管沟建设成本，便于使用，参考《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 5.4.3 条“综合管廊人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合设置，且不应少于 2 个”，提出逃生口、吊装口、人员出入口、通风口宜结合设置。

参考《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 5.4.4 条第 1 款“敷设电缆电缆的舱室，逃生口间距不宜大于 200m”、第 5.4.4 条第 5 款“逃生口尺寸不应小于 1m×1m，当为圆形时，内径不应小于 1.0m”、第 5.4.5 条“综合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道、配件、人员进出的最小允许限界要求。”提出逃生口、吊装口的相关要求。

(3) 条文：5.4.3 综合管沟设置各类盖板应易于人力开启。盖板外观宜与周围环境相协调，盖板材质应满足强度、耐久、安全等使用要求。

条文说明：本条根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 5.4.8 条“露出地面的各类孔口盖板应设置在内部

使用时易于人力开启……”提出盖板易于人力开启的要求，并结合港口工程临海、重荷载等特点，提出盖板外观、材质的要求。

(4) 条文：5.4.4 管沟交叉节点和管道线缆进出管沟位置，宜通过加宽、加高等方式调整管沟断面，并应满足管道、设备安装、维修要求。

条文说明：管沟交叉节点和管道线缆进出时，普通管沟断面无法满足管线进出、安装、维修的空间要求，故提出可以通过将综合管沟局部加宽、加高等方式以满足节点要求。

(5) 条文：5.4.5 管道线缆进出管沟设置的阀门井、电井、通信井、地下式消火栓井等可与综合管沟共壁设置，给排水管道进出综合管沟处宜设置阀门，并宜采取防沉降措施。

条文说明：为了节省港区用地、降低综合管沟及管井总体造价，管道线缆进出管沟设置的阀门井、电井、通信井、地下式消火栓井等构筑物可与综合管沟共壁设置。此外，考虑到给排水管道进出管沟时，不同结构体间有一定的沉降风险，有必要采取一定的防沉降措施，可通过设置伸缩节、橡胶软接、金属软管等措施预防沉降。

## 4.2.5 管线设计

### 4.2.5.1 一般规定

(1) 条文：6.1.1 综合管沟内各管线设计应以综合管沟总体设计为依据，应充分考虑各纳入管线的近远期设计、安装、检修等要求，

实现综合管沟内空间资源的有效利用。

条文说明：提出综合管沟内管线设计原则。

（2）条文：6.1.2 综合管沟内用于支承管道的支（吊）架、桥架及支墩的型式应根据管道类型、管道参数及工作条件等，经计算分析后确定。

条文：6.1.3 纳入综合管沟的金属管道、支（吊）架、桥架应进行防腐设计。

条文：6.1.4 纳入综合管沟的管道应采用便于运输、安装的材质，并应符合管道安全运行的要求。

条文：6.1.5 综合管沟内压力管道的弯头、分支节点等部位应设置固定的支（吊）架或支墩。

条文说明：6.1.2~6.1.5 条，结合港区综合管沟的特点，各类管线使用及敷设情况，提出入沟金属管道防腐、管材、支吊架等提出要求。

#### **4.2.5.2 给水、再生水、消防管道**

条文：6.2.1 综合管沟内给水、再生水管道、消防管道、压力流排水管道设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 和《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335 的有关规定。

条文：6.2.2 综合管沟内给水、再生水、消防管道、压力流排水

管道可选用钢管、球墨铸铁管、化学材料及复合材料管道等。接口宜采用刚性连接，钢管可采用沟槽式连接。管道穿结构伸缩缝时应采取防沉降措施。

条文说明：6.2.1~6.2.2 条，提出给水、再生水、消防管道、压力流排水管道的管材及其连接方式、支撑形式等提出要求。综合管沟的不同结构本体间存在伸缩缝，不同结构间有一定的伸缩或不均匀沉降，提出管道穿越伸缩缝处应采取防沉降的技术措施，可通过软接头、金属软管等形式实现。

#### **4.2.5.3 电力电缆**

(1) 条文 6.3.1 综合管沟内电力电缆应采用阻燃电缆。

条文说明：综合管沟内线缆较多，属于易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，为了减少电缆可能着火蔓延导致严重事故后果，应采取安全措施，故采用阻燃电缆。

(2) 条文 6.3.2 综合管沟内电力电缆应按支架形式设计，并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的有关规定。

条文说明：电缆支架可以有效的支撑电缆，确保电缆之间保持适当的间距，有利于电缆的散热，提供电缆运行的效率和使用寿命。全塑型电力电缆水平敷设沿支架能把电缆固定时，支持点间的距离允许为 800mm。

#### 4.2.5.4 通信线缆

(1) 条文：6.4.1 综合管沟内通信线缆宜采用阻燃型线缆。

条文说明：为减少通信线缆可能着火蔓延导致事故后果，估建议其具备阻燃特性。

(2) 条文：6.4.2 综合管沟内通信线缆与电力电缆敷设于同一舱室内时，通信线缆应采用具有防电磁干扰特性的电缆或敷设安装于封闭的金属桥架内。

条文说明：通信线缆与电力电缆同舱敷设时，为减少电磁辐射对通信信号的干扰，通信线缆应有屏蔽防干扰措施，或采用光缆。

(3) 条文：6.4.3 综合管沟内的火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路的设计应按照国家现行标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定执行。

条文说明：按照现行有关规范执行。

(4) 条文：6.4.4 综合管沟内通信线缆敷设安装应按桥架形式设计，并应按照国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定执行。

条文说明：按照现行有关规范执行。

## 4.2.6 结构设计

### 4.2.6.1 一般规定

(1) 条文：7.1.1 综合管沟的结构设计使用年限应不小于港口设计使用年限。

条文说明：根据国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001 第 1.0.4、1.0.5 条规定,纪念性建筑和特别重要的建筑结构,设计年限按照 100 年考虑。近年来以城市道路、桥梁为代表的城市生命线工程,结构设计使用年限均提高到 100 年或更高年限的标准。港口工程本身年限一般为 50 年,综合管沟作为港口的生命线工程,年限应不低于港口年限。

(2) 条文：7.1.2 综合管沟应按丙类建筑物进行抗震设计,并应满足国家现行标准的有关规定。

条文说明：根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008,分类标准如下：

重点设防类:指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑,以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果,需要提高设防标准的建筑。简称乙类。

标准设防类:指大量的除 1、2、4 款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。

适度设防类:指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害,允许

在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。

港口综合管沟适用于标准设防类，因此可按丙类设计。

**(3) 条文：7.1.3** 综合管沟的结构安全等级应为二级，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。

条文说明：按《港口工程结构可靠性设计统一标准》GB50158—2010 的 3.0.2 条，港口综合管沟失效后果严重，可按二级考虑。

**(4) 条文：7.1.4** 综合管沟结构构件的裂缝控制等级应为三级，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。

条文说明：根据《混凝土结构设计规范(2015 版)》GB50010-2010 第 3.3.3~3.3.4 条将裂缝控制等级分为三级。根据《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.1.7 条明确规定，裂缝宽度不得大于 0.2mm，并不得贯通。

**(5) 条文：7.1.5** 综合管沟地下部分应进行防水设计，防水设计应执行国家现行标准《地下工程防水技术规范》GB50108 的相关规定，防水等级标准应为三级，并应满足结构的安全、耐久性和使用要求。综合管沟的变形缝、施工缝和预制构件接缝等部位应加强防水措施。

条文说明：根据国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 3.2.2 条，针对地下工程不同防水等级的适用范围，港口管沟作为临时人员出入场所，可按 3 级防水考虑。

(6) 条文：7.1.6 对埋设在历史最高水位以下的综合管沟，应验算结构的抗浮稳定性。验算时不应计入沟管线和设备的自重，其他各项作用均取标准值；验算时不应考虑管沟两侧地层的侧摩阻力，抗浮稳定性抗力系数应不小于 1.05。

条文说明：参照《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011，建筑物基础存在浮力作用时应进行抗浮稳定性验算，抗浮稳定安全系数，一般情况下可取 1.05，故提出上述要求。

#### 4.2.6.2 材料

(1) 7.2.2 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30。

条文说明：参照《水运工程混凝土结构设计规范》JTS151-2011 第 3.4.3 条，港口综合管沟埋于地下，地下水主要为海水，钢筋混凝土强度等级不应低于 C30。

(2) 7.2.3 综合管沟混凝土抗渗等级不应低于 P6。

条文说明：根据《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.1.4 条，防水混凝土设计抗渗等级按工程埋置深度  $H < 10\text{m}$ 、 $10\text{m} \leq H < 20\text{m}$ 、 $20\text{m} \leq H < 30\text{m}$ 、 $H \geq 30\text{m}$  分为四个等级， $H < 10\text{m}$  时设计抗渗等级为 P6。港口工程综合管沟埋深都在 4m 深度以内，属于  $H < 10\text{m}$  的等级，因此设计抗渗等级不应低于 P6。

## 4.2.7 附属设施设计

### 4.2.7.1 消防系统

(1) 条文：8.1.1 含有下列管线的综合管沟舱室火灾危险性分类应符合表 3 的规定。

表 3 综合管沟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
阻燃电力电缆		丙
通信电缆		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

条文说明：港区综合管沟内敷设的管线种类与城市综合管廊中管线类似，参考城市综合管廊提出综合管沟舱室管线的火灾危险性分类。港区综合管沟入沟管线主要有电力电缆、通信电缆、污水管线、给水消防管线、再生水管道等，采用阻燃电力电缆时，港区综合管沟火灾危险性为丙类，共沟的给排水管线为丁戊类，火灾危险性并未增大。

(2) 条文：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。

条文：8.1.3 综合管沟主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。

条文：8.1.4 综合管沟内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。

条文说明：第 8.1.2~8.1.4 条根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 7.1.2~7.1.4 条提出。

(3) 条文：8.1.5 大型综合管沟箱涵段长度超过 200m 时，宜设置自动灭火系统，并应在人员出入口、管沟沿线等处设置灭火器等消防器材，自动灭火系统应符合现行相关规范的要求，灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。

条文说明：带有可开启盖板的综合管沟或大型综合管沟箱涵段长度不超过 200m 时，发生火灾时可依托港区室外消火栓、灭火器、消防车等外部消防救援力量，因此，管沟内可不设置消防器材。大型箱涵段综合管沟长度超过 200m 时，参考《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838）的相关要求配置消防器材，宜设置自动灭火系统。

(4) 条文：8.1.6 含电力电缆的综合管沟应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：

a) 应在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器。

b) 综合管沟箱涵段长度超过 200m 时，应在管沟顶部设置线型光纤感温火灾探测器。

c) 感温火灾探测器的设置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。

条文说明：综合管沟所内的电力电缆火灾危险性等级高，应引起

足够重视，综合管沟箱涵段和电力电缆表层的环境复杂，可能存在潮湿、污染、粉尘等问题，由于综合管沟箱涵段和电力电缆表层是火灾风险较高的区域可以实时监测温度变化，一旦温度异常升高，探测器能够迅速响应，发出预警信号，从而大大提高火灾预警的准确性。参考《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838）的相关要求应配置火灾自动报警系统，在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器，综合管沟箱涵段长度超过 200m 的舱顶设置线型感温火灾探测器监测空间温度，通过 J 型膨胀钩在舱顶吊装，与舱顶距离约 10cm，通长敷设于管廊顶部的中心位置，且应避开局部照明灯具热源。探测器的选型和设置应按照现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定执行。

#### **4.2.7.2 通风系统**

（7）条文：8.2.1 港口综合管沟宜采用自然通风方式，自然通风风口间距不应大于 200m。

条文说明：港口工程管线有给水管、再生水管、消防水管、电力电缆、通信电缆、压力排水管、重力流雨水、重力流污水等管线，北方港区还会有热力管线，由市政供给港区燃气的还会有燃气管线，一般情况下，港区综合管沟具有入沟管线少、舱室少、断面小等特点，污水管线、燃气管线和热力管线等容易散发有害气体，有发生爆炸危险管线埋地敷设，设计时也不入管沟，给水管、再生水管、消防水管、通信电缆、电力电缆进入综合管沟技术难度较小，这些管线可以同舱

敷设，压力流排水管与给水管相似，可优先安排进入综合管沟内。港区内综合管沟一般分为箱涵段和盖板段，位于道路下方和码头前沿作业区域采用箱涵段，堆场安全区域和绿化带采用盖板段，平时用盖板盖住，管线安装和检修时可打开盖板，鉴于港区综合管沟以盖板、箱涵相结合的特性，及进入综合管沟的管线的特性，港区内综合管沟以自然通风为主。经过调研南沙四期综合管沟工程，采用自然通风并未发现有有毒有害气体超标的情况。

自然通风口间距参照《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)第 5.6.6 条，在城镇公共区开挖式隧道的安全孔间距不应大于 200m、《城市综合管廊工程技术规范》(GB50383-2015)第 5.4.4 条，敷设电力电缆舱室，逃生口间距不宜大于 200m，逃生口兼用自然通风口，为了不多设置通风口，通风口间隔与安全孔保持一致以及《锅炉房设计规范》(GB50041-2020)第 18.3.10 条，通行地沟和半通行地沟应设人孔；通行地沟的人孔间距不宜大于 200m。

**(8) 条文：8.2.2** 当港口综合管沟无法满足自然通风设置或有特殊要求时可设置机械通风方式。机械通风可参照现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 执行。

条文说明：一般情况下港口综合管沟只敷设给排水管、消防管、电力电缆、通讯电缆，且箱涵段的距离较短，确实无法开启自然通风口需采用机械通风可参照《城市综合管廊工程技术规范》(GB50383)的规定。

(9) 条文：8.2.3 综合管沟设置独立通风口时，通风口应设置防止雨水倒灌和废弃物投入的措施，应加设防止小动物进入的金属网，网孔净尺寸不应大于 10mm×10mm。

条文说明：一般情况下逃生口可兼用检修时的通风口，有条件设置独立通风口时，通风口的设置参照《城市综合管廊工程技术规范》（GB50383-2015）第 7.2.4 条。

#### 4.2.7.3 供电系统

(1) 条文：8.3.1 供配电系统应符合下列规定：

大型综合管沟内的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备等应按二级负荷供电，其余用电设备可按三级负荷供电。

大型综合管沟内的低压配电系统电压为 380/220V，宜使三相负荷平衡。

条文说明：参照 GB50052 有关负荷分级规定，故将管沟内的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备等定为二级负荷，其余用电设备定为三级负荷；在配供电系统中三相电压不平衡会对照明设备的寿命产生影响，故应采取合理的措施来保障三相电压处于平衡状态。

(2) 条文 8.3.2 防雷与接地系统应符合下列规定：

综合管沟上凸出地面的建（构）筑物部分的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。综合管沟地下构筑物可不设置直击雷防护措施，但应在配电系统中设置防雷电感应

过电压的保护装置，并在管沟内设置等电位联结系统。

大型综合管沟应采用共用接地系统，并优先利用管沟构筑物钢筋网作为自然接地体，接地电阻不应大于 1 欧姆。接地装置应形成环形接地网，纵向每隔 20m 尚应可靠环接一次，作为自然接地体的基础钢筋截面不得小于 $\text{Ø}16$ 。

大型综合管沟内的接地系统应形成环形接地网，接地网宜使用截面面积不小于  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  的热镀锌扁钢，在现场应采用焊接搭接，不得采用螺栓搭接的方法。

综合管沟内所有正常时不带电的电气设备金属外壳、金属支架、桥架、穿线钢管、电缆金属保护皮等均应与接地系统可靠连通。

条文说明：大型综合管沟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。当接地电阻值不满足要求时，可通过经济技术比较增大接地电阻，并校验接触电位差和跨步电位差，且综合接地电阻应不大于  $1\ \Omega$ 。

#### **4.2.7.4 照明系统**

(1) 条文：8.4.1 大型综合管沟箱涵结构超过 50m 时应设正常照明和应急照明，并应符合下列规定：

a) 综合管沟通道内一般照明的平均照度不应小于  $15\text{lx}$ ，最低照度不应小于  $5\text{lx}$ 。

b) 应急照明照度不应小于  $5\text{lx}$ ，应急电源持续时间不应小于

60min。

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

d) 灯具应采取防水防潮措施，防护等级不宜低于 IP54，并应具有防外力冲撞的防护措施。

e) 灯具应采用节能型光源，并应能快速启动点亮。光源的显色指数（Ra）不应小于 60。

条文说明：条文参照《电力电缆隧道设计规程》相关规定编制。大型综合箱涵结构段通道空间一般紧凑狭小、环境潮湿，且其中需要进行管线的安装施工作业，施工人员或工具较易触碰到照明灯具。所以对管沟中灯具的防潮、防外力、防触电等要求提出具体规定。

（2）条文：8.4.2 照明回路导线应采用硬铜导线，截面面积不应小于 2.5mm<sup>2</sup>。线路敷设时宜采用金属保护管或金属线槽穿线方式布线。

条文说明：本条根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 7.4.3 条提出。

#### 4.2.7.5 排水系统

（1）条文：8.5.1 综合管沟内应设置排水系统。

条文说明：考虑到综合管沟存在结构渗漏水、管道检修放空水、通过盖板缝隙进入的少量雨水等的排水需求，故需要设置排水设施。

**(2) 条文：8.5.2 综合管沟的排水区间长度不宜大于 200m。**

条文说明：本条根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50338-2015 第 8.6.2 条提出。

**(3) 条文：8.5.3 综合管沟的排水宜采用重力自流排水；当综合管沟无法设置重力自流排水时，应采取提升泵排水，提升泵宜采用带切割功能、大通道的潜水泵。**

条文说明：港口工程雨水排水系统出水口埋深较深，而综合管沟深度有限，大部分区域的综合管沟有就近接入港区雨水系统的排水条件，因此，宜优先采用重力流排水系统；无法实现重力流排水时，需要设置提升泵，考虑到管沟内杂物、垃圾等对水泵的影响，建议采用带切割功能、大通道的潜水泵，以减轻后期维护管理的难度。

**(4) 条文：8.5.4 综合管沟的排水接入雨水排水系统时应设置防雨水倒灌的设施。**

条文说明：港区综合管沟的排水一般排入港区雨水系统或市政雨水系统，市政雨水系统存在满流甚至压力流的情况，而港区雨水排出口在高水位时多为淹没出流，存在水体倒灌风险，因此，提出综合管沟的排水需要增加防倒灌系统。

**(5) 条文：8.5.5 大型综合管沟的底板宜设置排水明沟，排水**

明沟的坡度不宜小于 0.2%。

条文：8.5.6 小型综合管沟的排水可利用结构本体作为排水通道，排水坡度不宜小于 0.2%。

条文说明：参考《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838)、《电力电缆隧道设计规程》(DL/T5484)，提出综合管沟排水的坡度要求。

(6) 条文：8.5.7 大型综合管沟宜设置管沟水位监测系统，水位信号接入港区中控系统，高液位时发出报警信号。水位监测点应设置在综合管沟低点，每条大型综合管沟设置的水位监测点不宜少于 2 处。

条文说明：港区大型综合管沟敷设的电控管线数量较多，管沟内长期积水造成的风险较大，且管沟内积水不易发现，因此，提出大型综合管沟设置水位监测系统的要求，及时发现管沟积水，降低风险。

(7) 条文：8.5.8 综合管沟盖板、吊装口、人员出入口等宜采取防地表水进入措施。

条文说明：综合管沟盖板、吊装口、人员出入口等节点设置是综合管沟必需的功能性要求，这些口部由于需要露出地面，往往会形成地表水倒灌的通道，为了保证综合管沟的安全运行，应当采取技术措施防地表水进入综合管沟，可通过设置密封井盖、抬高开口高程等措施实现。

(8) 条文：8.5.9 综合管沟排水经水泵提升前宜设置沉砂坑。

条文说明：综合管沟场地雨水进入、结构本体渗漏、往来车辆颠簸等所携带的泥沙可能在排水沟、集水坑内淤积，甚至损坏排水泵，因此，在排水提升泵前设置沉砂坑，可减轻管沟维护管理难度。

## 4.2.8 智能化系统

### 4.2.8.1 一般规定

(1) 条文 9.1.1 大型综合管沟宜设置综合管沟智能化系统。

条文说明：大型综合管沟内部需满足人员正常通行，为了及时掌握管沟内环境及作业情况，保障人员作业安全，设置综合管沟智能化系统。

(2) 条文 9.1.2 综合管沟智能化系统应结合管沟型式、入沟管线类型和管沟长度统筹考虑，智能化系统可包含环境与设备监控系统、安全防范系统、通信和网络系统、智能化管理系统等。

条文说明：环境与设备监控系统负责监控港口的各种设备和设施的运行状态，包括温度、湿度、可燃或有毒气体等环境参数的监测，以及设备的故障监视和预警。安全防范系统通过安装监控摄像机来确保港口的安全，预防和及时发现安全隐患。通信和网络系统提供港口内部以及与外部的通信服务，确保信息传递的及时性和准确性，支持港口的高效运作。智能化管理系为港口管理提供方便、快捷、准确、实时的信息统，港口综合管沟智能化管理系统通过集成多种技术和功能，可实现了对综合管沟的全面监控和管理，提高了管理效率，增强了安全性，为综合管沟的长期稳定运行提供了有力支持。这些系统的

实施，有助于提升港口的整体运营效率，减少事故风险，提高安全性，是现代化港口建设的重要组成部分。

(3) 条文 9.1.3 综合管沟智能化系统设计应遵循先进性、成熟性、开放性、可扩展性、经济性等原则。

条文 9.1.4 综合管沟智能化管理系统设计可结合大数据、人工智能等技术，实现综合管沟运营的智慧管理功能。

条文说明：第 9.1.3~9.1.4 条文应充分考虑系统的性价比，应从系统目标和用户需求出发，采用符合国际技术发展潮流的技术和具有良好的互联性、互通性及互操作性的设备及软件产品。智能化管理系统设计可结合物联网技术、移动互联技术、人工智能及大数据技术提供综合管沟智慧管理平台，实现综合管沟智能化管理和运营。

#### **4.2.8.2 环境与设备监控系统**

条文：9.2.1~9.2.5。

条文说明：第 9.2.1~9.2.5 综合管沟的环境与设备监控系统按照《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838)的要求，在地下管沟环境中布设各种传感器和多通道数据采集单元，实现对管沟环境中有毒有害气体浓度、可燃气体浓度、环境温湿度、集水坑水位等数据的实时在线采集。针对综合管沟箱涵段的气体浓度探测，将固定式探测器设置在相邻通风口的中间位位置主要是实现在不利区域环境的气体浓度监测。通过多通道数据采集单元进行在线监测、预警，并将数据上传至智能化管理系统平台，同时通过就地控制单元实现对现场水泵、

电气设备等的就地自动、就地手动或远程控制。环境与设备控制系统主要由感知层、传输与控制层、上层应用组成，感知层负责数据采集，传输与控制层负责数据传输和控制指令的下发，上层应用负责数据的展示和管理，同时需要在港口监控中心能够实现实时监测和报警功能，为保证系统的可靠性，系统宜采用不间断电源进行系统供电。

#### **4.2.8.3 安全防范系统**

(1) 条文：9.3.1。

条文说明：本条文规定港口综合管沟智能化系统中的安全防范系统技术要求。根据《安全防范工程技术规范》GB50348，建（构）筑物安全防范电子防护系统通常包括入侵和紧急报警、视频监控、出入口控制、停车库(场)安全管理、防爆安全检查、电子巡查、楼宇对讲等子系统。结合港口综合管沟的维护特点，在综合管沟箱涵段较长、人员进入维护存在风险的情况下，综合管沟应设置视频监控系统，以便及时掌握对工作人员在管沟箱涵段内的安全作业情况。

(2) 条文：9.3.4。

条文说明：GB/T 50115《工业电视系统工程设计标准》第5.6.2条，室外设置的摄像机及与之配套的设备,其外壳防护等级不应低于IP66。

#### **4.2.8.4 通信和网络系统**

(1) 条文：9.4.1 网络系统应采用工业以太网组网方式，监控

与报警系统主干信息传输网络介质应采用光缆。

条文说明：通信线缆主要为光缆或低压通信、控制电缆，并安装在电缆桥架内，其发热自燃或因外部环境着火导致火情蔓延的可能性相对较低，故通信线缆宜具备阻燃特性，不做更高要求。

**(2) 条文：9.4.2** 网络系统应采用工业以太网组网方式，监控与报警系统主干信息传输网络介质应采用光缆。

条文说明：工业以太网技术具有价格低廉、稳定可靠、通信速率高、软硬件产品丰富、应用广泛以及技术成熟等优点，可以保证网络系统的应用的可靠性和扩展性。

#### **4.2.8.5 智能化管理系统**

条文：9.5.1~9.5.6。

条文说明：对于港口综合管沟，其通信、控制和智能化信息系统需要按照满足各类管线和安全运维的需求进行系统的配置，在区别城市综合管廊的管理和运维上均存在一定的差异，因此需要结合港口管控自身特点来确定设计路线。

综合管沟智能化集成控制系统需要基于成熟的控制与信息化技术以及管理分析手段，建立一个智能化的统一智能化管理信息平台，实现综合管沟各智能化子系统有效的统一管控功能。综合管沟内各个孤立的智能化子系统，从分离状态集成为一个相互协调的完整系统，利用信息化管理平台有效的实现综合管沟的资源分配和整合，方便后

期管理与运维，达到管控一体化的信息化水平。

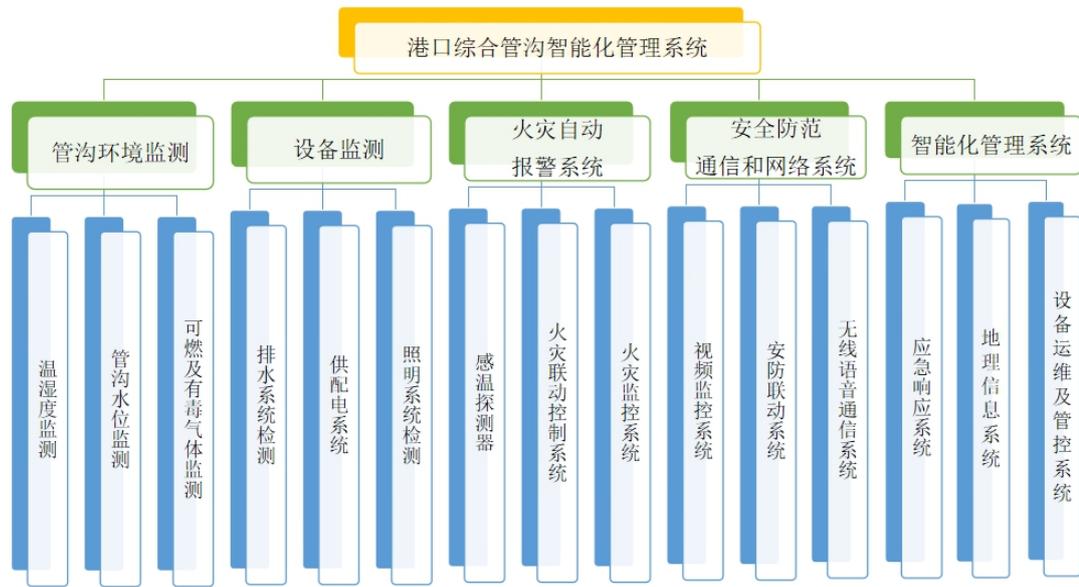


图 1 港口综合管沟智能化管理系统结构示意图

## 第 5 章 与现行同类标准技术内容对比情况

### 5.1 与《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）的对比

#### （1）服务对象

《城市综合管廊工程技术规范》服务于城市场景，具有较强的公共属性，其服务的对象多、需要具备的功能全，一般具有 2 个及以上的舱室，容纳的管线众多，多采用封闭式结构形式以适应公共环境中安全管理的要求。

港口工程综合管沟定位是港区封闭环境内专用的管沟，一般为单舱室结构，且多为带可开启盖板、无人员通行的管沟，仅局部穿越道路、堆场的区域采用箱涵管沟，其服务对象单一、功能更为简化。

两者在功能、定位、应用场景等差异较大，舱室数量、单舱规模、结构形式以及消防、监控、通风等附属设施的设计标准不同。

#### （2）消防设计

城市综合管廊、港口综合管沟所容纳的管线类型相似，主要有给水管、电力电缆、通信电缆等，各类管线的火灾危险性分类与《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）基本相同。

城市综合管沟容纳管线众多，采用封闭式结构形式，且有人员同通行其中进行巡检、维护等工作，火灾具有蔓延速度快、消防救援难度大、影响范围大、造成的经济及社会影响大等特点。

港口综合管沟位于港区封闭环境内，且管沟多为带可开启盖板、无人员通行的管沟，仅局部穿越道路、堆场的区域采用箱涵管沟，容纳的管线数量较少，发生火灾时比较容易发现，可通过开启管沟盖板，依托港区设置的室外消火栓、灭火器等消防设施进行灭火，火灾蔓延速度慢、影响范围小、经济损失小等特点，可根据救援难度的不同，对盖板式综合管沟和箱涵式综合管沟的消防设施进行了区分。

### **(3) 结构设计**

相同之处在于《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）规定了城市综合管廊的结构材料、作用荷载、结构设计标准、构造措施等相关内容。

《GB50838-2015 城市综合管廊工程技术规范》规定的城市综合管廊主要位于城市，其埋深、管线量、地下水腐蚀条件、作用荷载等多方面均与港口综合管沟不同，难以满足港口综合管沟的设计需要。制订《港口工程综合管沟设计规范》，对综合管沟的设计标准提出和完善适用于港口工程特殊条件的设计要点及参数值。

### **(4) 智能化系统**

相同之处在于这两个标准均规定了监控与报警系统相关设计要求和原则。

《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015 根据城市管廊的公共属性特点，提出城市管廊工程的控制、通信和智能化信息系统的总体设计要求。

《港口工程综合管沟设计规范》根据港口工作场景，对智能化系统有关的环境与设备监控系统、安全防范系统、通信和网络系统、智能化管理系统以及通讯电缆等相关内容提出了能适用于港口码头的相关智能化系统设计标准，同时提出了满足智慧港口的信息管理系统设计要求。

## **5.2 与《综合管廊缆线敷设与安装》（17GL601）的对比**

《综合管廊缆线敷设与安装》（17GL601）以电力电缆敷设为主，对于通信线缆，只给出线路支架的跨距、层间净距，支架宽度、支架做法等设计内容，并未给出线缆设计、智能化系统设计的有关要求。

《港口工程综合管沟设计规范》提出了线缆设计、智能化系统设计的有关要求。

## **5.3 与《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）的对比**

《海港总体设计规范》仅对管沟内管线分开设置、管沟布置在绿化带、管沟埋设深度、管沟与其他构筑物垂直净距等有所规定。

《港口工程综合管沟设计规范》对综合管沟类型、平面布置、断面设计、结构设计、附属设施设计、管线设计、智能化系统等作出了全面详细的规定。

## 第 6 章 标准的先进性或特色性

本规范在总结以往经验的基础上,针对港口工程的特殊自然环境、复杂使用荷载、管线分布特点等,创新提出了适用于港口工程综合管沟的平面布置、断面设计、节点设计、结构设计、附属设施、管线设计标准和智能化系统规定;结合港口工程的平面布置特点,通过设置盖板区段,创新性的满足了管沟的投料、逃生、通风、采光等要求;通过设计特殊的轨下段和拓宽节点段,满足穿越龙门吊轨道梁的大荷载和港口内密集的管线出沟要求;根据当前港口向自动化、智慧化发展的趋势,并结合港区综合管沟管理、监控和运维的实际需求,提出了智能化系统的设计标准。

本规范是首部适用港口工程综合管沟的设计规范。

## 第 7 章 编制过程

### 7.1 初稿编制阶段

2023 年 12 月成立编制组，并明确了《港口工程综合管沟设计规范》的编制结构、原则、分工和进度。编制人员选派经验丰富的专业人员参与编制，并邀请业内知名专家参与编写、审查工作。在调研和资料收集过程中，编制组主要人员赴码头现场调研已建综合管沟使用情况，收集使用方对综合管沟的相关意见和建议。结合调研情况，初稿编制阶段针对规范内容组织了 3 次研讨会，至 2024 年 12 月完成规范初稿以及编制说明。

2024 年 12 月 26 日，广东省交通运输标准化技术委员会水运工程分委会召开了初稿审查会，会议同意通过《港口工程综合管沟设计规范》初稿审查。

### 7.2 初稿征求意见阶段

初稿征求意见阶段共征求了广东省交通运输规划研究中心、中交四航局港湾工程设计院有限公司、中铁广州工程局集团港航工程有限公司、广东省航运规划设计院有限公司、中铁建港航局集团勘察设计院有限公司、广州海建工程咨询有限公司、广州港南沙港务有限公司、广州南沙海港集装箱码头有限公司、广州港股份有限公司南沙集装箱码头分公司、国能珠海港务有限公司等 10 家单位意见，收到广东省航运规划设计院有限公司、广州港股份有限公司南沙集装箱码头分公司、中交四航局港湾工程设计院有限公司、广州港南沙港务有限公司、

广州南沙海港集装箱码头有限公司等 5 家单位反馈，其中广东省航运规划设计院有限公司、广州港股份有限公司南沙集装箱码头分公司、中交四航局港湾工程设计院有限公司等 3 家单位共反馈 16 条修改意见，广州港南沙港务有限公司、广州南沙海港集装箱码头有限公司等 2 家单位反馈无修改意见。

本次征求的 16 条意见中，8 条意见采纳修改，2 条意见部分采纳修改，6 条意见解释说明、维持原条文。主要修改内容如下：

(1) 规范中纳入管沟的管线种类的描述统一为给水管、再生水管、消防水管、压力流排水管、电力电缆、通信线缆。

(2) 港口工程综合管沟的定义中港口工程管线修改为工程管线。

(3) 逃生口为圆形时，内径不应小于 0.7m，修改为内径不应小于 1.0m。

(4) 综合管沟内管线明敷时，统一修改为管线敷设时。

(5) 修改接地网截面尺寸的笔误。

(6) 对大型综合管沟的人员出入口、逃生口、吊装口、通风口等节点的数量、间距、尺寸、设置方式作概括性要求。

### **7.3 征求意见稿征求意见阶段**

暂无。

#### **7.4 送审稿阶段**

暂无。

#### **7.5 总校阶段**

暂无。

#### **7.6 报批阶段**

暂无。

## 第 8 章 重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

## 第 9 章 实施地方标准的措施建议

暂无。