

运营维护方案

****市地下综合管廊一期工程（****大道段、****段）PPP 项目总里程 19.6 公里，其中****大道段建设里程 4.3 公里，****段建设里程 15.3 公里。其中****大道段已先行开工建设，需在项目公司成立后将该段项目法人依法变更为项目公司，项目公司负责****大道段的投融资、继续建设、运营维护，以及****段的投融资、建设、运营维护，待项目合作期满后按合同要求进行项目资产移交。本项目的建设期为 2 年，运营期为 18 年，整个项目合作期为 20 年，项目运营模式采用 TBOT 的运作方式。

1. 运营维护方案概述

1.1 综合管廊的运行管理模式

综合管廊的运营管理模式主要是组织形式、如何构建、如何运作的问题。这些问题处理好了，才能使技术上的优势发挥作用。本项目综合管廊运营管理的总的原则是“协作型构建、专业公司运作、物业式管理”。

1.2 本项目运营各参与方的定义

1、甲方：****市住房和城乡建设局，为本项目实施机构，负责本项目合同的签订和实施；

****市管廊一期项目公司：由****市政府授权的本项目政府出资方，负责与本项目中标的社会资本方共同组建项目公司；

2、乙方：项目公司，是为实施投资、建设、运营维护和移交本项目而依法设立的企业法人，以下称“项目公司”；

3、运营维护承包商：项目公司在报经甲方事先书面同意后，按照甲方事先书面认可的遴选方式、资格条件等选择的专业管廊运营单位，负责本项目的日常运行维护工作；

4、入廊管线单位：根据本项目招标文件、合同、协议书等内容确定的给水、中水、电力、通信、燃气等管线的产权单位。

1.3 综合管廊运营维护的内容

根据本项目招标文件及 PPP 合同，综合管廊运营维护内容包括但不限于：

- 1、保持管廊内的整洁和通风良好、各部位的清洁；
- 2、执行安全监控和巡查制度；

- 3、协助管线单位专业巡查、养护和维修；
- 4、保证管廊设施正常运转；
- 5、运营维护期内的大、中修；
- 6、发生险情时，采取紧急措施，必要时通知管线单位抢修；
- 7、定期组织应急预案演练。

因此基于地下综合管廊的运营维护的内容及运营管理的重要性，综合管廊的运营管理将以信息技术为支撑，通过提高对管廊及各项设施故障的预知及即时响应的处理能力来提高管廊及设施系统的可靠性，为入廊管线单位提供专业管线入廊服务。

1、从预防系统设施故障的发生为出发点，及时消除隐患，设施维护工作是必不可少的一个环节。因此，在保障系统设施的正常运行的前提下，从对各设施在使用环境内的维护需求进行一个全面的零基审查入手，组织工程管理人员、运行人员、维护人员从不同角度深入了解各系统设施的技术细节，通过对每一个设施的审查和评估，确立运行和维护对策。同时通过实施预测维护、状态检查维护和状态监测等手段，采取措施消除潜在故障。

通过建立这样一种事关全局的框架系统，以便将来能以更快的速度、更大的把握和更高的精度对综合管廊内各设施系统进行有效的管理，向客户（即入廊管线单位）提供安全、高效、舒适的环境，降低客户的运营成本，提高经济效率，提供专业化服务。

2、统筹安排管线单位日常维护管理，配合和协助入廊管线单位的巡查、养护和维修，日常巡查中发现问题后及时通报并配合入廊管线单位对其的维修。组织制定管廊管理应急预案，入廊管线发生险情时，依据相应的紧急事故处理预案，采取紧急处理措施并及时通知突发事件指挥中心，进行相应的抢修和抢险，定期进行安全演练。

3、配备相关专业的技术人员，确定运营维护管理机构和职能，对划分综合管廊管理区域，依据相关制度，严格执行综合管廊的进出管理，做好监控、巡查等安全保障工作，负责综合管廊主体及其附属设施的养护和维修，并记录和归档，建立工程维修档案，保证综合管廊内设施设备正常运转。

2. 运营组织管理

综合管廊运营管理可以在项目公司（运营期管廊产权单位）的组织下成立专门的运营公司，或者通过招标的方式确定综合管廊运营单位，负责综合管廊的日常维护和管理；也可由项目公司与入廊管线单位共同组建城市专业管理单位，负责综合管廊的日常维护和管理。

根据本项目“PPP项目合同”，若我公司中标本项目，为确保项目投入使用后，切实保障市政设施的正常使用和为社会提供持续服务，拟采用通过招标方式确定运营维护承包商，即综合管廊的运营维护在报经甲方书面同意后，按照甲方书面认可的遴选方式、资格条件等选择专业运营单位实施本项目的日常运行维护工作，并将遴选结果报甲方备案。

专业运营维护承包商作为本项目的运营机构实施本项目的日常运行维护工作，项目公司负责总体管理、监督、检查与控制，并对专业运营维护商提供日常运行维护管理工作结果负责，并承担本项目及协议项下的各项义务。

运营管理机构应在各方协调、职能完善的原则下组成。确保各专业技术人员及技术设备的完备，同时在运营管理机构的作用上责权明晰、保障有力，岗位设置合理、分工明确。

2.1 管理组织计划及管理措施

管理的目的是为实现管理的目标，而实现管理目标的主要因素是项目的管理组织，其次是参与项目管理的人、管理的方法和工具。因此本项目的运营维护，首先是明确项目运营维护的目标，然后围绕为实现这一目标，设立运营管理组织机构、合理设置管理机构岗位和人员、拟定运营管理方案、工具，然后通过一系列的管理措施保证方案的执行、提升管理的效率，实现管理的目标。

2.1.1 管理组织计划

根据本项目运作方式，项目运营管理组织主要分三个阶段，即管廊建设阶段、运营阶段、项目资产移交准备阶段。

1、管廊建设阶段

地下综合管廊施工质量的好坏是直接决定管廊运营及维护阶段工作是否顺利的关键，管廊主体结构渗漏控制是施工质量最主要的控制对象。

在综合管廊工程结束后，在组织进行竣工验收时，管廊运营部应介入，会

同管廊项目公司及施工单位根据设计图纸和相关规范要求验收，提出质量问题清单，经管廊施工单位整改和管廊项目公司验收合格后，办理总体移交手续。

2、管廊运营阶段

项目全部通过竣工验收之日的次日为运营日，标志着项目自此进入运营期。运营期是整个运营管理组织的重点，管廊运营部根据运营目标，制定的运营管理标准、实施细则、各项管理制度进行项目运营，并做好管廊运营的成本管理、服务质量管理、公共突发事件应急管理、运营期管廊及附属设施的大中修管理、做好管廊运营专业人力资源管理工作，同时还包括项目运营期满资产移交前的移交准备工作。

3、项目资产移交准备阶段

本阶段持续时间为项目运营期满 12 个月。本阶段管理组织的重要工作内容即准备项目移交工作，商定项目资产移交的详尽程序及移交的设施、物品和备品；根据合同要求组织恢复性大修、消除管廊本体及设施的缺陷或损坏及环境污染；根据市政府或其指定机构需要对其派驻人员提供免费培训，使之达到熟练操作和管理要求。

2.1.2 管理措施

运营管理的措施，主要是针对项目运营目标实现过程中，针对管廊运营组织、人、方法和工具等几大因素采取的相应的措施，具体分述如下：

1、运营“组织”的管理措施

定位管廊运营“服务”的本质，按照“协作型构建、专业公司运做、物业式管理”的原则组织运营管理机构，制定完善的客户服务标准和制度为入廊管线单位提供专业管线入廊服务。

2、运营“人”的管理措施

综合管廊运营维护管理目前在我们国家还属新兴产业，针对目前市场上专业技术、管理、经营等人才紧缺的局面，管廊运营机构建立以“才能培养为基础”的人力资源管理体系，为项目的运营的可持续发展提供人才保证。

3、运营“方法”的管理措施

综合管廊的运营通过引入专业的具备管养维护经验的专业机构进行合作，

通过技术咨询和现场指导解决日常养护中出现的问题。

同时，综合管廊运营维护作为一项综合程度较高的系统性工作，管廊运营维护要建立由信息技术支撑的运营维护体系，通过建立强大的信息化、自动化监控系统，构建高效稳定的数据分析评估系统，结合日常监控、巡检等手段实现管廊运营维护目标。

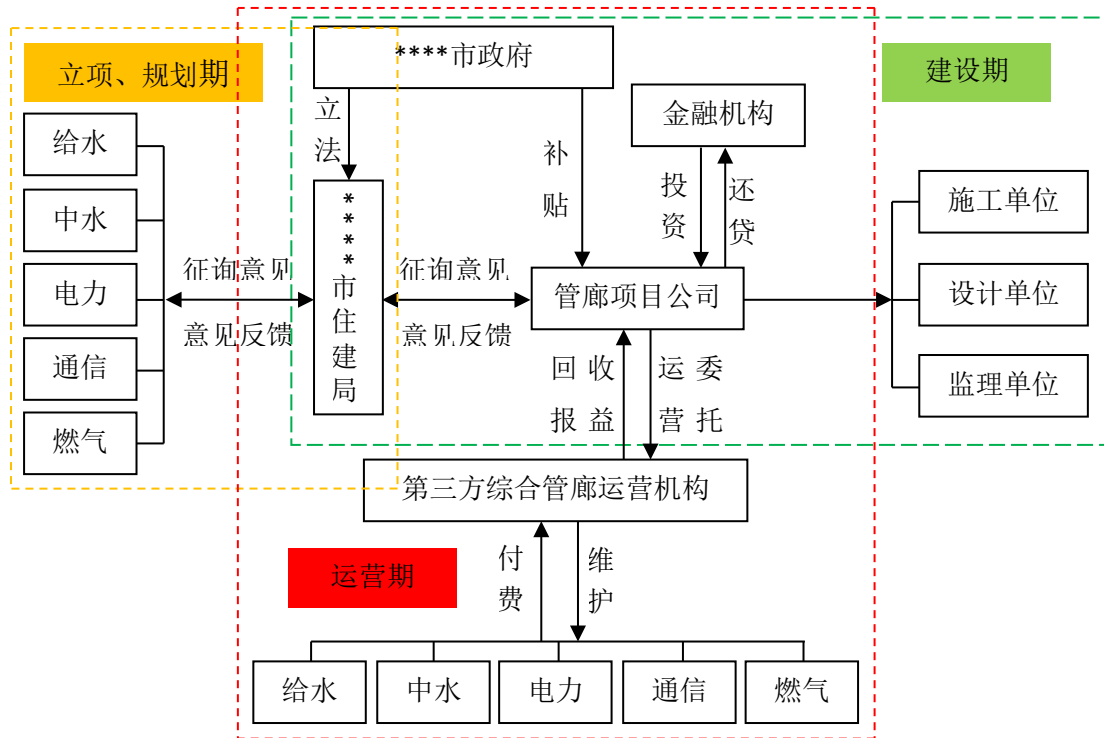
4、运营“工具”的管理措施

“工具”可以为体现运营硬件实力的各种监控、监测系统，也可以反映软件实力的企业文件、管理体系、管理制度、各项激励措施等。

2.2 运营期各方权责划分

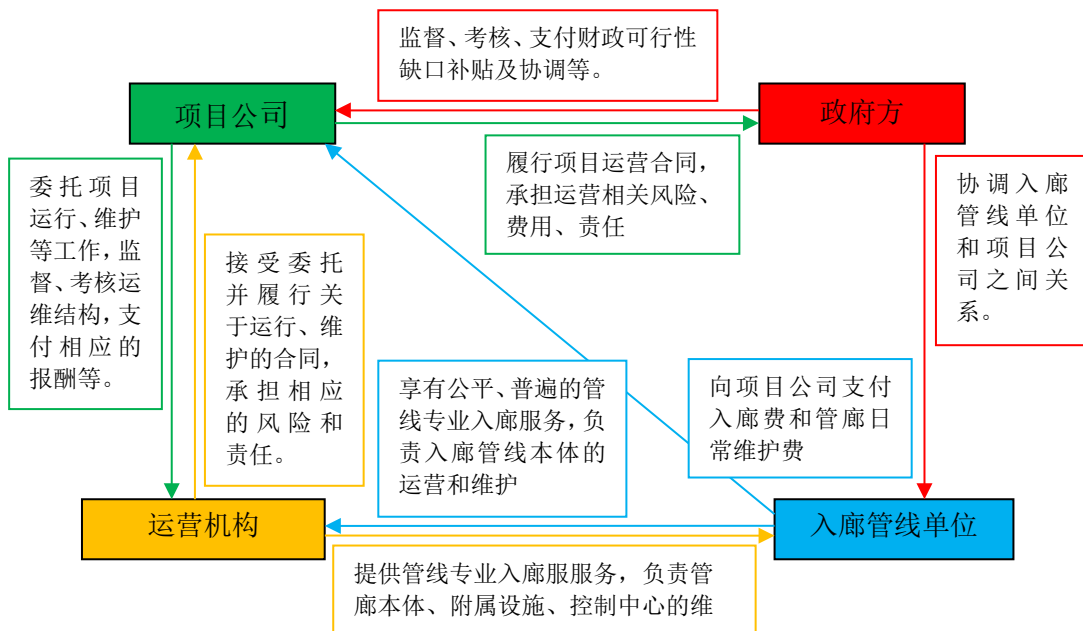
本项目采用“TBOT”运作模式，即“移交-建设-运营-移交”的运作模式，入廊管线包括给水、中水、电力、通信及燃气等。

根据本项目《PPP 项目合同》及本项目拟采用的运营管理模式，项目运营期项目参与方包括政府方、项目公司、第三方运营机构和入廊管线单位。项目各参与方在运营期均应遵守本项目协议及《PPP 项目合同》项下的相应条款，同时应遵守国家 and 地方相关法律法规。若我公司有幸中标本项目，根据项目建设、运营、移交各阶段情况，与项目各方签署相关协议、合同，明确各方权责，保障各方的利益。本项目建设、运营阶段各方组织关系如下图所示：



综合管廊建设、运营、维护和管理组织流程图

运营期政府、项目公司、运营机构和入廊管线单位之间权责主要为履行各方之间合同以及监督、考核、提供（享有）服务和付费等权利和义务，各方权责划分简图如下：



综合管廊运营各方权责边界简图

根据本项目招标文件、协议书及《PPP项目合同》，运营期项目各方权责简述如下：

1、政府方：包括且不限于如下权利和义务：

- (1) 具有本项目协议及《PPP 项目合同》项下的所有权利和义务；
- (2) 具有在有关法律法规及《PPP 项目合同》项下行使政府监督的权利、制定运营维护期的运营维护标准、对项目公司运营维护绩效考核及对本项目进行可行性缺口补贴等权利和义务。

2、项目公司（含运营机构）：包括且不限于如下权利和义务：

- (1) 具有本项目协议及《PPP 项目合同》项下的所有权利和义务；
- (2) 编制本项目《运营维护手册》供甲方审核，并按照《运营维护手册》、《PPP 项目合同》的约定及相关法律法规和标准规范负责本项目的运营和维护，自行承担运营本项目相关的费用、风险和责任，向保险公司投保各种必须的保险并承担相关费用；
- (3) 负责本项目的商业运营和维护，为入廊管线单位提供专业管线入廊服务，并对本项目设施定期进行检修保养，确保本项目设施完好的使用状态：
 - ①、保持综合管廊内的整洁和通风良好；
 - ②、搞好安全监控和巡查等安全保障；
 - ③、配合和协助管线单位的巡查、养护和维修；
 - ④、负责综合管廊内共用设施设备养护和维修，保证设施设备正常运转；
 - ⑤、综合管廊内发生险情时，采取紧急措施并及时通知管线单位进行抢修；
- (4) 制定安全生产管理制度、应急措施和预案，保证地下综合管廊的安全运行；
- (5) 运营期满，按照本项目协议的约定负责将符合移交标准的项目资产移交给市政府或其指定机构；
- (6) 接受政府方、社会和入廊管线单位的监督和考核，获得与基于本项目的回报（使用者付费+政府支付的可行性缺口补贴）；
- (7) 为保障综合管廊安全运行应履行的其他义务等。

3、入廊管线单位：包括且不限于如下权利和义务：

管线进入管廊，管线的产权仍然归其建设单位所有，因此作为产权单位也必须承担管线本身的维护等职责和义务，同时又要与管廊的管理单位产生工作

的交叉、对接和配合，因此必须对管线产权单位的行为进行一些规定。

入廊单位应履行的职责和任务主要是：

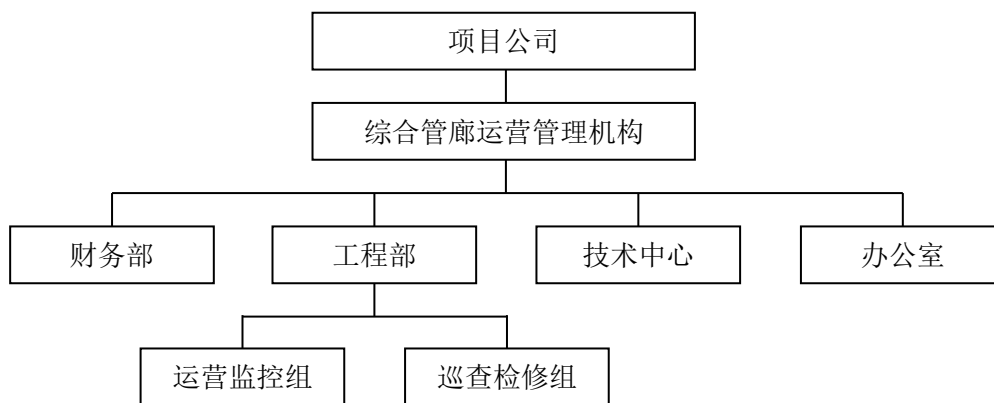
- 1、对管线使用和维护严格执行相关安全技术规程；
- 2、建立管线定期巡查记录，记录内容应包括巡查时间、地点（范围）、发现问题与处理措施、上报记录等；
- 3、编制实施沟内管线维护和巡检计划，并接受市政管理机构的监督检查；
- 4、在综合管廊内实施明火作业的，应当严格执行消防要求，并制定完善的施工方案，同时采取安全保证措施；
- 5、制定管线应急预案；
- 6、为保障入廊管线安全运行应履行的其他义务等。
- 7、同意并支持在项目建设期间与项目公司签订入廊协议，约定管廊有偿使用费标准及付费方式、计费周期等有关事项。同时应在签订的协议中明确双方对管廊本体及附属设施、入廊管线维护及日常管理的具体责任、权利等，约定滞纳金计缴等相关事宜，确保管廊及入廊管线正常运行。

2.3 运营管理组织机构设置

运营管理机构直属项目公司领导，机构设置合理，分工明确，岗位职责清晰。根据综合管廊运营维护工作内容及运营服务标准，在运营管理机构内设立工程部、财务部、技术中心、办公室等部门。其中：

- 1、工程部下设运营监控组和巡查检修组，主要负责管廊日常运营和维护期间的设施监控、管廊巡查、检修及应急管理和联系入廊管线单位组织快速应急抢修管理等事项，其人员构成一部分可选用建设期管廊工程技术人员，一部分专业人员通过招聘、培训录用等方式；
- 2、运营机构财务管理由****市管廊一期项目公司委派财务总监进行财务管理；
- 3、其余各部门人员均由项目公司（或经项目公司、政府方同意后由第三方运营机构提出）负责招聘录用，全体运营机构人员关于本项目运营的工资、福利等费用均由项目公司负责。

运营组织机构设置见下图所示：



项目运营管理机构组织框图

2.3.1 运营岗位设置及职责划分

根据运营管理组织机构设置要求，运营部内设管廊运营经理一人，其余工程部、财务部、技术中心、办公室设主任一人，同时根据运营维护管理工作需要，各部门配备相应的管理人员和技术人员。运营期主要部门设置及主要人员安排如下表所示：

运营维护期人员设置表

部门（职务）	人数	备注	部门（职务）	人数	备注
管廊运营经理	1		技术中心	3	
工程部主任	1		财务部	3	会计、出纳
运营监控组	9	三班制	办公室	3	含后勤保障等
巡查检修组	12	三班制	合计	32人	

2.3.2 各部门职责

1、管廊运营经理职责

(1) 对项目公司负责，全面负责项目的运营维护管理工作。保证项目安全运行，向项目公司提出合理化建议；

(2) 负责项目的行政机构、规章制度、生产体系及质量管理体系的建立、健全；

(3) 负责监督、指挥和协调各部门主管开展日常工作，并对其采取有效措施进行服务质量控制；

(4) 负责有关经费管理，审核制定各项经费收支计划；

(5) 协调与公安、消防的关系，并与内部和外界建立联络网络；

(6) 负责审定年度、季度、月度工作计划及工作总结，审定上报的文件、

报表，配合项目公司对管理工作的检查考核；

2、工程部职责

(1) 管廊投运后，服从调度控制中心统一调度，满足运行条件。负责制度的编写和修订，并对管道安全巡查的执行情况进行检查监督和考核，不定期的进行管道安全巡查和管道安全大检查，牵头组织公司力量解决管道安全问题。

(2) 负责管道的日常安全巡查工作和对巡线人员的管理，对危害管道安全的行为有现场制止、报告及采取防范措施的职责。

(3) 对设备合理使用，正确操作，密切监视、及时发现设备运行中的动态变化。及时采取措施处理设备运行中发现的问题，使设备在正常运行年限内不因使用不当减少寿命和发生事故。当设备发生故障和事故时，立即处理恢复，尽量缩短检修维护时间。

(4) 定期对设备及其附属设施进行维护、保养、小修（含扩大性小修）。维护、保养内容包括设备的清扫、润滑、油漆、一般性临检、消缺、维护性检查、定期试验以及调整、校准、更换消耗品和类似工作。确保设备处于良好状态，延长大修周期，并承担相应的安全管理、技术管理责任。

(5) 负责生产运营区域的防汛、安全、保卫、消防、环境卫生工作及与生产运行有关的周边关系的协调与处理工作。提出年度防汛工作计划，并负责防汛值班巡查工作。

(6) 与当地水情部门建立良好关系，及时获取水情及雨情资料并做好记录，按防汛计划进行防护。

(7) 按规程要求进行运营设备的检查、观测，对检查观测结果进行分析，随时掌握其运行性能及状态，确保安全。

(8) 建立完善并保存各种生产记录，如设备台帐、维护消缺记录、设备变更记录、保护定值单、交接班记录、运行报表、事故演习记录等，并定期归档，定期提供管廊运行的日报、月报和年度运行报表。

3、技术中心职责

(1) 负责综合管廊技术管理工作，制定管廊运营、养护的技术标准。

(2) 对全线构建筑物、设备定期进行普查、检测和试验，进行数据分析，做好使用功能和技术评估工作。

- (3) 认真贯彻执行行政主管部门制定的有关养护管理的法规和政策。
- (4) 主持本项目各项养护计划，规划的编制及养护统计的编制工作。
- (5) 参与专项工程的实施和养护成本的核算，促进养护工作实现成本低、高效益、快速度的目标。
- (6) 负责设备、设施的技术管理，拟订和督促执行设备的管理和维修操作规程，确保设备安全使用。
- (7) 做好项目设备升级或改造更新的项目立项和可行性分析。
- (8) 做好项目设备管理，包括备品备件、抢险物资的流向审批。
- (9) 参与城市综合管廊运营维护管理的研究、开发与应用。广泛收集有关综合管廊运营管理信息，了解国内外科技发展动态，建立健全技术档案，不断总结管理经验。

4、运营监控组的主要职责

- (1) 负责管廊的日常运营工作，内部监控设备监护，监控综合管廊内照明、排水、通风、防入侵系统等正常运行，操作主控室内监控、自动控制及报警系统的设备；
- (2) 做好监控、自动控制及报警系统设备运行分析及检修保养计划；
- (3) 对设备合理使用，正确操作，密切监视、及时发现设备运行中的动态变化。及时采取措施处理设备运行中发现的问题，使设备在正常运行年限内不因使用不当减少寿命和发生事故。当设备发生故障和事故时，立即处理恢复，尽量缩短检修维护时间。
- (4) 办理出入管廊手续（工作票、操作票、动火票等）；
- (5) 综合管廊出现应急情况，依据应急预案，及时进行应急处理，并通知管线单位进行抢修。

5、巡查检修组的主要职责

- (1) 负责巡检制度的编写和修订，并对管廊安全巡查的执行情况进行检查监督和考核，不定期的进行管道安全巡查和管道安全大检查，牵头组织公司力量解决管道安全问题。
- (2) 巡检管理综合管廊主体、入廊管线及附属设施是否正常运行，发现问题及时上报，及时进行处理维修；

(3) 负责管道的日常安全巡查工作和对巡线人员的管理，对危害管道安全的行为有现场制止、报告及采取防范措施的职责。

(4) 巡检管理水泵、照明灯、风机、配电箱、控制箱、控制柜等是否正常运行，排查管廊内铁质构件的锈蚀、脱落、变形等情况，积水、渗漏水情况，按程序进行处理；

(5) 定期对设备及其附属设施进行维护、保养、小修（含扩大性小修）。维护、保养内容包括设备的清扫、润滑、油漆、一般性临检、消缺、维护性检查、定期试验以及调整、校准、更换消耗品和类似工作。确保设备处于良好状态，延长大修周期，并承担相应的安全管理、技术管理责任。

(6) 负责生产运营区域的防汛、安全、保卫、消防、环境卫生工作及与生产运行有关的周边关系的协调与处理工作。提出年度防汛工作计划，并负责防汛值班巡查工作。

(7) 与当地水情部门建立良好关系，及时获取水情及雨情资料并做好记录，按防汛计划进行防护。

(8) 按规程要求进行运营设备的检查、观测，对检查观测结果进行分析，随时掌握其运行性能及状态，确保安全。

(9) 建立完善并保存各种记录，编制管廊内各项设施、设备台帐，实施维修保养计划，进行管廊及内部设施的优化改造；并定期归档，定期向项目公司提供管廊运行的日报、月报和年度运行报表。

6、财务部主要职能

(1) 负责年度经费、成本和利润计划的编制；经费的申请、经费和计划外项目资金的到位工作；

(2) 负责合同管理和参与担保、融投资管理，做好合同审定工作；

(3) 依法纳税，合理、及时、足额取得政府奖励；

(4) 完成统计局和主管局申报的统计报表，计划外项目统计报表，按财税和会计规定编报月（年）会计报表；

(5) 做好会计核算工作，参与预算审查，核减不合理的经费成本支出；

(6) 依法进行财务管理，对国家、主管局、公司经理负责，确保经得起上级及社会中介审计；

- (7) 认真做好收入、产值、计划成本、市级成本核算，即使编报损益表；
- (8) 做好财产清点核对工作，确保公司资产保值、增值；
- (9) 做好公司银行帐户和现金的规范使用，确保安全防范措施到位。

7、办公室主要职能

- (1) 负责人力资源建设、人员招聘、培训及激励机制设计，负责行政总务、组织劳资、宣传教育等工作；
- (2) 负责落实人员调配、工资奖金、福利分配和人员考核、专业技术人员职称的评聘等人事管理工作；
- (3) 负责指导各部门精神文明建设，抓好综合治理，做好宣传报道工作；
- (4) 负责项目运行管理中心有关会议的记录及材料整理和归档工作；
- (5) 负责遵循公文行文程序和规定，做好公文处理和综合档案管理工作；
- (6) 负责有关提案、来信来访的登记、接待、处理和回复工作；
- (7) 负责办公用品采购发放、车辆管理、财产管理；

2.3.3 关键岗位人员职责

1、运营监控组组长

负责综合管廊项目日常事务的管理，规范综合管廊各项操作，检查、督导部门人员的仪容仪表和执行操作情况；认真执行标书合同约定的内容，确保项目管理工作按时、保质保量地完成；负责综合管廊各项管理制度的执行和监督；负责项目对外沟通协调管理，负责项目区域作业问题及事件的协调与处理工作。

2、巡查检修组组长

负责项目的运营维护管理工作，做好管廊日常巡检，组织管网维护工作，认真贯彻执行各项安全管理制度的安全操作规程，确保地下综合管廊的高效、安全运营。

负责组织综合管廊运营维护班组进行日常运营技术管理工作，负责解决综合管廊设施运行过程中的技术问题，并组织人员对发现问题进行处理，负责组织设施、设备事故的抢修，原因分析及责任调查，总结教训，提交事故报告和处理意见，负责材料备件的入库验收、发放的审查工作。

3、巡检员岗位职责

(1) 巡检员每天早晚按时考勤，在巡检时间内不得私自离岗、脱岗更不允许有旷班现象。

(2) 负责对管辖区内的所有管网及设备的安全巡检工作。

(3) 巡检员所辖区域内出现施工等可能损坏管网的安全情况时，及时与施工者或施工负责人沟通，了解施工情况、工期、进度、规模，以便确定监护时间、监护范围、监护重点。根据施工情况，准确判断施工是否影响管道运行。同时，将管廊位置、埋深状况向施工方交代清楚，以确保管网免遭破坏。

(4) 负责及时记录和汇报日常巡视过程中所发生的问题，要立即向施工方说明情况或制止施工，然后用通讯工具联系公司领导出面协调。

(5) 负责协调处理各种安全隐患，需要领导出面协调的及时向领导汇报。

(6) 巡检员在巡检的一天中，必须把一天所有经过的路段、路段中各种与之设施相关的资料填入相关的巡线日志中，填写时要真实不得写些与巡检无关的事物，字迹要工整、认真，内容、时间、填写人的姓名一字不准缺少。

3. 运营期内人力资源管理、激励机制设计方案

3.1 人力资源管理的目的和意义

管理的基本目的及首要问题就是采用特定的方法，充分发挥人的积极性、主动性和创造性，通过重视和加强人力资源管理，从而促进项目运营管理水平，提高项目运营及维护效率，保证项目获得最高的经济效益，实现项目的可持续发展。

人力资源管理的目的和意义如下：

1、有利于促进生产经营的顺利进行。

2、有利于调动企业员工的积极性,提高项目运营、经营效益。

3、有利于实现企业管理的跨越式发展。一个企业只有拥有第一流的人才，才会有第一流的计划、第一流的组织、第一流的领导，才能充分而有效地掌握和应用第一流的技术，创造第一流的产品。提高企业管理水平，最重要的是提高企业员工的素质，注重和加强对人力资源的开发和利用，搞好员工培训教育工作,是实现企业管理跨越式发展的不可缺少的环节。

4、有利于减少劳动消耗，提高提高经济效益并使企业的资产保值增值。合理组织劳动、科学配置人力资源，可以促使企业以最小的劳动消耗取得最大的

经济效果，企业的资产要保值增值，争取企业利润最大化、价值最大化，就必须加强人力资源管理。

5、传递公司文化和企业价值观，沟通公司新的战略目标和关键结果领域，协助推行公司管理制度，改变员工观念，适应组织变革凝聚团队合作精神。

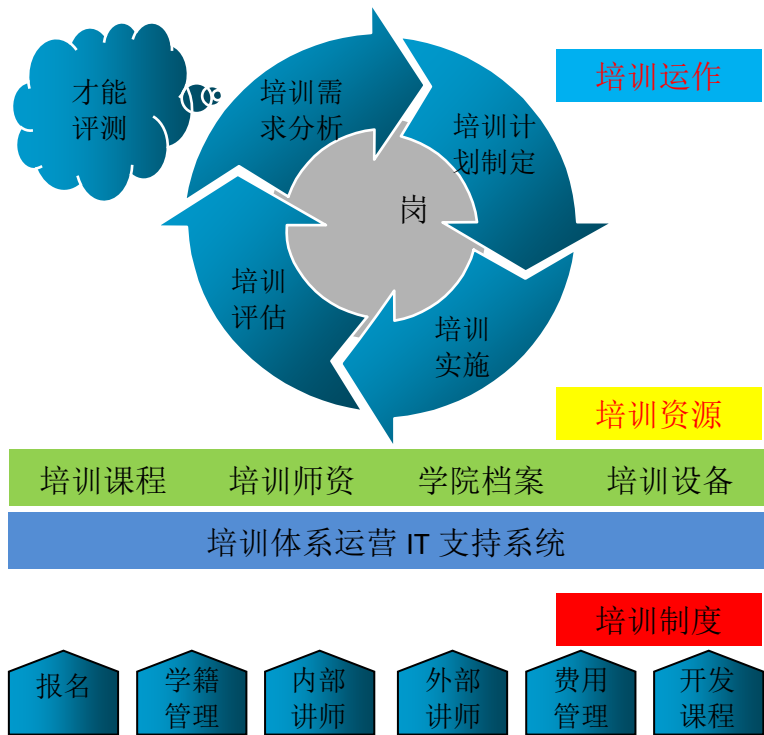
因此，基于上述关于人力资源管理的目的和意义，面对“城市综合地下管廊的运营管理”这一新兴产业，市场上此类人员紧缺且管廊运营维护市场潜力巨大的局面，同时结合本项目运营维护管理目标，本项目在运营期内要建立以“才能培养为基础、激励兼容”的人力资源管理体系，确保综合管廊运营及人才梯队建设的可持续发展。

3.2 人力资源管理“才能培养”方案

人力资源管理的目的是服务于系统目标的实现，针对综合地下管廊运营现阶段发展特点，主要表现为优质、专业的技术、经营、管理人才的紧缺，而基于才能培养为基础的人力资源管理主要以“服务现在、面向未来、重视操作”为原则建立。

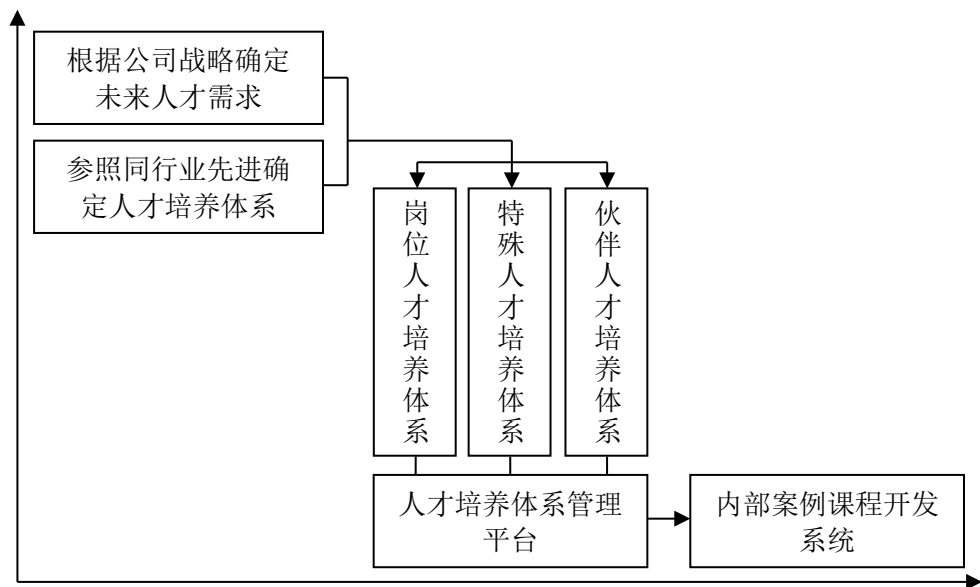
1、服务现在

目的是建立和完善人才发展工作的培训管理体系。培训工作的重点内容是使现有的人员能够胜任目前的工作，使培训工作能够有计划、有系统的完成。该基本平面包括：培训制度体系、培训资源体系和培训运作体系，如下图所示：



2、面向未来

在确保能解决目前人才培养问题的同时更注重对企业未来所需人才的培养。体系设计以企业的发展战略为导向，使所建立的人才培养体系能够符合企业的长期发展的要求。



3、重视操作

借鉴培训体系中的先进经验，根据企业的实际情况，进行量体裁衣的个性化再设计，以使所建立的体系既有先进性又具备实操性。主要系统组成如下表

所示：

序号	项目范围	具体要求
1	整体项目蓝图规划	1.1 企业发展战略路径分析； 1.2 制定人才培养战略规划； 1.3 项目蓝图规划； 1.4 接口描述与风险控制方案制定。
2	岗位人才培养体系建设	2.1 工作分析与岗位职责描述； 2.2 各岗位角色和关键结果领域确定； 2.3 各岗位优先性任务分析； 2.4 形成能力词典； 2.5 对各岗位能力的描述； 2.6 对各岗位能力的重要程度进行排序； 2.7 形成各岗位发展计划； 2.8 设计各岗位课程； 2.9 形成标准化的岗位—职责—能力—课程体系； 2.10 建立各岗位人员能力测评系统； 2.11 形成人才培养（体系）操作规范。
3	特殊人才培养体系建设	3.1 建立企业高级人才的选拔、培养、保留、考核与激励系统； 3.2 建立企业潜在人才（后备干部）的选拔、培养、保留、考核与激励系统； 3.3 建立新员工的选拔、培养、保留、考核与激励系统。
4	公司人才培养体系管理平台建设	4.1 设计公司培训中心组织结构； 4.2 建立公司培训运营系统； 4.3 建立公司培训资源管理系统； 4.4 制定人才培养指导方针和人才培养制度； 4.5 建立辅导和在岗培训制度； 4.6 开发教练辅导的流程与方法； 4.7 建立教练辅导的过程控制系统； 4.8 确立教练辅导员筛选和培养方法； 4.9 建立培训体系信息化平台。
5	企业内部案例及课程开发	5.1 内部课程开发标准确定； 5.2 课程—案例列表； 5.3 内部案例编写标准确定； 5.4 行业案例收集； 5.5 企业内部各领域案例收集； 5.6 建立企业内部案例库； 5.7 建立企业内部标准课程库。
6	内部培训师培养体系建设	6.1 内部培训师岗位职责 6.2 内部培训师筛选标准 6.3 内部培训师培训系统 6.4 内部培训师认证系统

序号	项目范围	具体要求
		6.5 内部培训师考核系统
7	伙伴人才培养体系建设	7.1 核心课程设计 7.2 建立合作伙伴（经销商、供应商和客户等）信息数据库 7.3 建立合作伙伴关键人才筛选系统 7.4 建立合作伙伴（经销商、供应商和客户等）的关键人才协助培养系统

3.3 激励机制设计方案

企业、团队设立激励机制的目的是为了目标的实现，激励机制的设计是人力资源管理重点，恰当的机制设计能够充分调动员工的主观能动性，进而更好地实现项目公司预期运营维护目标。根据目标管理原则，控制好组织成员间分工与协作的努力水平，将是目标实现的关键。

同时，在公司人力资源管理中对激励机制进行设计，关键还在于机制的实施效果能满足“激励兼容”的要求。

根据本项目特点，运营期内激励机制的设计主要包括两个方面，即政府方对项目公司实现运营维护总体目标的激励和项目公司（运营机构）对人员的激励。

3.3.1 政府方对项目公司运营维护激励机制设计

政府方对项目公司运营维护激励机制设计主要围绕项目运营维护目标展开，根据项目合同要求，采取绩效考核制度。

项目公司按照本项目合同要求结合国家、行业主管部门制定的相应设施的运营维护标准、运营维护绩效考核办法及实施细则对本项目的设施进行运营维护，项目公司接受甲方（政府方）根据本项目运营标准和实施细则对项目公司的运营维护工作进行日常监管考核，按季度将考核结果报送甲方及市财政局。

根据本项目合同，具体考核办法在项目公司和甲方在正式签署 PPP 项目合同时由甲方提供。财政可行性缺口补贴付费与项目的运营维护绩效考核挂钩，甲方负责评定运营维护绩效考核结果，报送市财政局。

3.3.2 人员激励机制设计

项目公司（运营机构）根据本项目运营维护标准制定运营维护目标，将目标分解到运营机构各部门后，层层落实到各相应岗位、个人，按照目标管理→

岗位职责→能力要求→才能培养→岗位绩效→（目标管理）原则设计人员激励机制。

1、公司管理中“激励机制”设计的关键环节

依据传统的“需求层次理论”以及“双因素理论”来设计激励机制的技术路径，将出现3个方面的操作性难题：①员工的主观偏好很难获取；②由于信息不对称，员工可能产生机会主义行为；③激励刺激过程中的不饱和性特征，使得激励的强度将越来越大。诸如以上难题，应预设一个刺激源，受员工主观利益偏好的驱动，公平、自由的进行选择；同时，管理者在预设刺激源时应进行部门、员工层次的区分。

（1）基于“激励兼容”效应的路径设计。公司管理者根据职能部门的工作性质，以及部门员工的层级，分别设计出相适应的激励内容。激励内容存在两个方面：正激励与负激励。对于正激励而言，应主要以货币性奖励为主。货币数量的确定，应考虑部门员工在实现组织目标中所占的权重大小。为了便于对员工进行监督，应下放一部分的货币奖励权给部门管理者。这也是组织的层级结构使然。同时，还须重视公司组织文化的建构。

（2）基于“非正式制度”植根性的路径设计。基于地域文化背景所逐步演变形成的习俗、惯例等非正式制度，将从员工的内心信念上支撑其行为偏好。在使用货币性奖励方式的同时，设计公司管理的客户理念、价值观念，以及文化等要素为辅助手段。上述设计的要素内容须与本地区特有的做事风格相匹配。通过精神层面，以及员工群体间的模仿、学习等互动机制，来支撑“激励兼容”效果的实现。

2、公司管理中“激励机制”设计的具体途径

管廊运营其本质还是属于服务行业，其服务的兑现为入廊管线单位。如何设计出恰当的“激励机制”，不但将使自身在激烈的市场竞争中获得先机，同时，也是其可持续发展的根本保障。

（1）正激励的设计。在公司设计正激励主要是通过货币奖励的办法来实现。在整个实施环节中需要把握好这样几个节点：①货币奖励的数额与奖励的缘由，须通过制度的形式书面展示出来；②在设计员工绩效指标体系时，体系结构应根据不同部门的工作特点分别建立，每个部门的指标可以具体量化；③受

到公司组织层级的影响，必然产生监管缺位的现象。因此，公司须将一定数额的货币奖励权交给部门管理者行使。同时，公司高层还应建立部门员工的利益诉求通道。

(2) 负激励的设计。由于个体大凡都具有趋利避害的行为特征，员工若在工作中未能实现自己的利益诉求，而公司只是一味地进行负激励的开展，最终也无法达到激励兼容的效果。因此，在具体设计负激励时，公司需要把握这样几个原则：①员工岗位职责所对应的奖惩力度需要对等；②轻易不要使用负激励，若必须使用可遵循先经济、后行政的惩罚顺序开展。

此外还必须强调“声誉约束机制”的使用。所谓“声誉约束机制”是指：利用员工所处环境相对封闭性的特点，促使其不良工作行为容易被发现，并能在短时间内受到负面声誉的影响，从而使其在工作上无形中具有了一种自我约束的激励。

(3) 公司文化的设计。公司文化类似于公司内部的意识形态。受到公司文化的影响，员工将形成共同的心理特征，这样就便于实现公司的经营管理目标。同时，相对于物质激励而言，公司文化的作用还在于能给予员工一定的精神激励。这种激励的开展，将能使员工形成一种持久的工作动力。

公司文化在具体的设计中，应注意这样几个方面的问题：①由于公司文化是由公司层级中的上层往下层传递，可见，它本身就体现为公司高管的主观意志。因此，公司高管的主观意志须与公司目前的发展阶段相适应；②公司文化从思想上向员工传递的同时，公司高管还应确保在公司组织行为上，能体现公司文化所宣扬的理念。

4. 运营维护管理目标及保证措施

4.1 运营管理目标

目标管理是企业管理中先进的管理制度和管理方法，在综合管廊的运营维护管理中建立健全管廊运营维护目标保证体系，明确运营管理目标、服务质量目标，对于提高管廊的运营维护水平，提高运营维护的经济效益，调动管理人员的积极性和创造性，具有重大的意义。

地下综合管廊运营期间，确保达到以下目标：

1、总体质量目标：做到管廊运营维护过程中无重大事故发生，无重大人员

伤亡，管廊总体运行优良。

2、具体质量目标：确保管廊主体、入廊管线、监控系统及附属系统运行合格率达 100%。

3、服务质量目标：管廊使用客户（业主）综合满意度调查满意率 $\geq 95\%$ ；

4.2 运营管理保证措施

4.2.1 树立“服务管线”的理念

结合综合管廊运营维护的特点，在管廊运营维护工作中树立“服务管线”的理念，确保入廊管线安全可靠运行。进一步加强与管线产权单位、各主管部门等的沟通及协调，建立各种管理制度及应急制度，规范管理。在项目公司管理中加强企业文化建设。强化以人为本理念，规范企业文化，统一企业精神、核心理念、价值观念和企业标识，保持公司内部文化的统一性，增强公司的凝聚力、向心力和创新力，树立公司的整体形象；制定实施员工行为规范，实现规范化管理，规范化服务。

1、实行管理公司质量全员负责制，定期进行质量检查，结合国家、省市及地区质量要求，管理公司应制定详细的质量检查标准，并以此作为日常质量管理工作的准则，实行运营及维护期间的质量管控。

2、实行定期回访制度，管廊管理公司根据登记入廊管线产权单位进行定期回访和意见反馈，对管廊运行和维护期间存在的质量隐患和质量问题进行归类总结，针对性地指定预防和改进措施，并验证预防和改进效果，验证后的可实施性方案进行全面推广，杜绝类似质量问题的再次发生。

3、汲取类似综合管廊的质量管理经验，加强学习和沟通，提高质量管理水平和能力。

4、设立投诉直线通道，在综合管廊显著位置设立投诉通道联系方式，由管廊管理公司上级单位进行监督管理，并以此为基础进行投诉绩效考核，加强对综合管廊质量管理力度。

4.2.2 信息技术应用

1、建立一套完整的管理系统，完善各项数据库建设，实现管理信息现代化。提高管理水平，提高服务档次，堵塞管理漏洞。同时，通过积极推广和应用信息技术，建设好公司计算机系统的软、硬件设施，不断提高工作效率和服

务水平。

2、制定进出综合管廊管理制度，通过 OA 系统进行审批，在管廊内动火、作业、走访等均需行政审批，严格准入制。

规定进出城市地下综合管廊及其配电站的所需的手续、钥匙的管理，旨在加强综合管廊各系统的管理，确保设备安全运行。

(1) 对综合管廊的各入廊管线单位进入综合管廊内进行施工、专业维护，应提前按本制度规定填写申请表，经值班长签字确认后，在规定时间内由管理维护人员开启相应的投料口门，如各租用户需延长工作时间，必须提前 2 个小时提出申请，经值班长签字确认后执行。

(2) 进入综合管廊工作申请表内容包括：申请单位、负责人、安全员、联系电话、工作内容、工作位置（地段）、工作起止时间、安全保护措施，并加盖申请单位公章。

(3) 严格执行钥匙登记制度，原则上钥匙不外借，综合管廊的投料口门由值班管理人员开启和关闭。

(4) 综合管廊日常管理公司根据综合管廊设备设施、各入廊管线单位的申请要求等实际情况，统一合理安排，对不符合综合管廊安全要求的申请，管理公司将不给予办理。

(5) 综合管廊的入廊管线单位在综合管廊内进行施工、维护等工作，应做好防火等安全保护措施。如管廊管理公司发现施工存在安全隐患，管理公司有权要求各租用户停工整改，对发生安全事故的，上报上级部门进行处罚。

(6) 入廊管线单位应做好对本单位及其它单位的成品和半成品保护，造成其他单位损失的，由事故造成者承担全部责任，包括经济损失、法律责任、安全责任及由此产生的后果。

(7) 入廊管线单位如在综合管廊内涉及焊接等动火工作，应申请办理施工动火证，经批准后方可在指定区域和时间进行动火。

(8) 施工完毕后，由管廊管理公司会同施工单位对施工地段进行检查，检查内容包括施工垃圾的清理，对成品和半成品的保护，所安装（整改）的设备设施是否符合综合管廊的有关要求等。

3、利用 BIM 技术对建成的管廊结构、入廊管线进行日常维修方案模拟，

制定准确无误的管线及结构维修维护方案，方便对症下药。

4、利用本公司成熟的施工经验技术，对关键部位及重要位置的渗漏部位进行修复与堵漏，弥补地下结构主体的渗漏缺陷。

4.2.3 引入专业公司运作

1、引入专业的具备管养维护经验的专业管理机构进行合作，进行现场技术咨询及指导服务。

2、配备专业的防水堵漏工程技术人员，对结构本体部分渗漏情况进行查漏补缺。

4.2.4 建立运营管理与维护协同机制

城市地下综合管廊的专业管理维护，从时间顺序上划分，可以分成三个阶段：前期管理、交接管理、运营管理（设备管理维护），前期管理主要集中在项目设想、可行性研究，分析和决策，此阶段工作主要由政府组织相关单位进行，一般意义上的维护管理主要在交接管理和运营管理。

1、交接管理

交接管理主要包括如下工作：

(1) 根据工程进度情况，协助政府方、项目公司、施工单位做好工程各系统的验收工作。通过对现场设备设施的检查 and 试验，参与设备的调试，参照设计图纸和有关规范要求，向政府方、项目公司及施工单位提供专业意见。

(2) 根据综合管廊特殊的要求，制定各项管理制度，做到管理“规范化、制度化”，使制度切实可行，从岗位设置、岗位责任区、各岗位人员设置要求、技术措施、日常管理运行方式、设备的监视与检查的事项、事故处理原则、消除事故的顺序、事故预想及应急处理步骤、事故联系方法等多方面、多角度对各系统进行规划、设置，从而达到责任到位、责任明确、有章可循，处理事故程序化、科学化、规范化、标准化，从而将事故影响降低到最低限度，保障综合管廊安全、高效运行。

(3) 做好设备建档工作。所有设备设施建立固定资产卡和设备技术档案，填写内容包括名称、型号规格、原值、重量、制造厂、出厂日期、安装时间、开始使用时间、主要技术性能、附属设备、出厂检验单位及装箱单、事故报告及事故分析处理结论、设备安装及隐蔽工程详细记录、安装后精度检验记录、

试车记录、大修工程结论、技术改造及抢修记录、设备变动情况等。

(4) 做好竣工图纸与实际情况的核查工作。通过核查，一方面完善图纸资料的准确性，为日后的运行维护打下基础；另一方面，加深运营维护工作人员对各系统的了解和深化；第三方面，为指挥部和项目公司提供工程验收的专业意见。

(5) 对综合管廊各系统存在的问题及整改措施提供专业建议。运营管理机构从运营管理角度出发，以安全为准则，提出专业整改建议，完善系统。

(6) 完善设备设施的标识和安全标识。包括对高压配电房的操作规程、安全警示牌、配电设备状态牌、各类阀门状态牌、警示牌、设备管线颜色等进行统一、规范和设置。

2、运营管理

运营管理主要包括如下内容：

(1) 综合管廊设备设施的管理维护：管理维护综合管廊的通风、照明、排水、消防、通讯、监控等设备设施，确保设备设施运行状态正常。

(2) 综合管廊主体工程的管理维护：巡检观测管廊墙体的收敛、膨胀、位移、脱落、开裂、渗漏、霉变、沉降等状况，并制定相应的维护、维修、整改方案加以管理。

(3) 综合管廊管线安全监督：监控管廊内各类管线的跑、冒、漏、滴、腐、压、爆等安全隐患，责成相关单位及时维修整改，预防并及时制止各类自然与人为破坏。

(4) 综合管廊的应急管理：对综合管廊可能发生的火灾、水灾、塌方、有害气体、盗窃、破坏等事故建立快速反应机制，以严格周密的应急管理制度、扎实持久的智能监控、训练有素的应急处理队伍、第一问责的快速反应机制、计划有序的综合处理演练构建完善的应急管理体系。

(5) 综合管廊的管线施工管理：综合管廊出入的审批与登记、投料口开启与封闭、管廊气体检测、安全防护措施与设施、管廊施工跟踪监督、管廊施工质量检测等。加强组织管理、提供优质服务。

(6) 综合管廊客户关系管理：建立综合管廊客户档案，建立良好的合作关系，定期进行管廊意见调查、快速处理客户投诉、建立事故处理常规运作组

织、协调客户之间工作配合关系、促进管廊使用信息沟通等。

(7) 综合管廊的环境卫生管理：建立综合管廊生态系统，建立综合管廊管线日常清洁保洁制度，详细观测测量并记录管廊生态变化数据，加强四害消杀、防毒、防病、防传染、防污染，根据管廊生态环境变化采取科学措施并做相应调整。

3、移交接管工作程序

(1) 熟悉了解，在尚未接受日常管理前，派出管廊运营负责人、专业技术人员、管理人员、维修人员，对综合管廊各系统进行全面了解和熟悉，并参与各系统调试。

(2) 成立验收小组。技术人员进驻现场，了解设备设施，熟悉构造、性能、水、电、气等管道线路的布置情况，电气设备及管道的安装情况，填写有关质量记录。包括：

- ①、移交接管验收遗留问题统计表；
- ②、公共配套设施接管验收表；
- ③、公共配套设施接管验收遗留问题统计表；
- ④、机电设备接管验收遗留问题统计表。

(3) 设备资料的移交接管。接管管廊资料的验证及部分移交的资料。

(4) 初步接收和试运行，在综合管廊投料口盖板、分支综合管廊已经封堵，监控系统、消防系统、供配电系统、给排水系统、通风系统已初步完成（尚未验收、整改），达到设计要求的基本功能，运营机构将接收初步日常管理，对进入综合管廊内的施工单位进行管理，同时要求各设备厂家和施工单位履行合同的 responsibility 和义务，同时对各系统进行整改和验收。

(5) 管廊验收程序。会同设计院、指挥部、开发建设公司、施工单位、设备设施厂家参与对管廊管线设备、公共设施设备等进行验收；对竣工验收中发现的质量问题，由验收小组填写各类遗留问题统计表，约定期限由移交责任单位整改，并商定时间复核；对管廊内物件无明显不全，符合检验标准要求的，确认验收；对发现的质量问题整理后报告开发建设单位，并要求承建商限期返修，经开发建设单位验收解决；在保修期内，使用过程中发现的由于建筑施工或产品制造上的缺陷时，报告开发建设单位检查核实后，由承建商负责处

理。

(6) 管廊接管验收项目。包括：管廊主体、支架、电气设备、照明灯具、排水系统、监控设备、消防设备、排风系统。

(7) 工程遗留问题处理。在竣工验收和管廊营运过程中，存在的安全隐患、使用的建设材料不合格、设计无法达到使用的要求、保修无法解决的设计缺陷等方面内容，及时向项目公司汇报。完善配套工程，执行监督职能，指定专人作好协调工作。

4.3 运营管理制度

根据国家和地方的综合管廊运营管理办法，结合国内外先进的综合管廊运营经验，根据项目实施的具体情况，通过与政府方和入廊管线单位的共同协作，制定健全的、详细的运营维护管理制度，确定完善的维护管理办法，具体落实实施过程中的细则，确定日常运营工作和特殊工作的工作流程，做好运营维护过程中档案管理的工作，明确相应的奖罚机制。

由项目公司总工办制定维护综合管廊及附属设施详细的技术操作要求，严格把关技术人员的技术要求，并制定教育培训计划，不断提高技术人员的技术水平。按计划制定、审核、提报综合管廊内部设施的更新升级、维修养护等计划，并管理计划的执行实施，统筹管理工作调度，确保维护工作顺利进行。

制定系统完善的规章制度才能保障管理运营及维护工作高效、安全进行，综合管廊的管理、运营维护工作依据相应的制度和运营实施细则执行。

4.3.1 日常维护管理制度

- 1、保持综合管廊内的整洁和通风良好。
- 2、监督管线单位严格执行相关安全规程，做好安全监控和巡查等安全保障工作。
- 3、监督综合管廊内管线和附属设施施工单位严格执行相关安全规程和批准的安全施工措施方案，做好安全监控和巡查等安全保障。
- 4、配合和协助管线单位的巡查、养护和维修。
- 5、负责综合管廊结构的保护和维修及沟内公用设施设备的养护和维修，保证设施设备正常运转。
- 6、综合管廊内发生险情时，采取紧急措施并及时组织管线单位进行抢修。

7、制定并实施综合管廊应急预案。

8、巡查保护综合管廊构筑物的完整、安全，及时发现并制止对综合管廊产生危害的行为。

4.3.2 巡检管理制度

1、规定综合管廊日常运行管理值班人员巡检的一般要求，管理与考核。

2、工程部应根据综合管廊的设备系统的特点，制定巡检的时间、要求及执行人路线、检查项目，报项目公司批准后实施。

3、负责巡检的人员必须是经过考核、批准上岗的独立值班人员或已批准的在监护下值班的人员。

4、巡检时，佩带必要的工具（如手电筒、手套、听音棒、护目镜、检查工具、通讯工具等）应做到思想集中、认真细致，根据设备特点，仔细听、摸、闻、看、认真分析，真正掌握运行设备的实际情况。

5、巡检的人员必须按规定的时间、路线和检查项目进行认真检查。

6、巡检发现的异常情况，应立即分析判断，及时消除或采取相应的措施，防止事故扩大，汇报值班长并做好记录。

7、除定期的巡检外，还应针对设备的特点、运行方式的变化、负荷的情况、天气的状况、有缺陷的设备等增加检查次数。

8、对大修后试运行的设备以及新设备试运行阶段、设备系统变更操作之后，应加强检查。

9、事故处理之后，应对设备和系统进行全面的巡检。

10、值班长的巡检重点是：

（1）主要设备、重要的辅助设备、有缺陷的设备及某些薄弱环节和主要工作；

（2）检查全班安全、高效运行情况、生产秩序、劳动纪律、环境卫生，各岗位人员的工作情况。

11、对检查出缺陷尚未处理的带病运行设备，技术主管应根据缺陷情况制定出具体措施，交值班员执行。

12、值班长外出巡检应将去向通知值班员。

13、巡查人员应定时对综合管廊供配电系统进线、出线的电流、电压、功

率因数、开关状态指示等进行巡视、检查，并做好巡视记录。

14、巡检中发现并消除重大设备缺陷者，应给予表扬或奖励；巡检中玩忽职守，未及时发现缺陷、扩大成事故者应追究责任，并严肃处理。

15、项目负责人和技术主管应随时监督巡检制度的落实情况。

4.3.3 运营维护巡检标准

综合管廊运营维护期间项目公司最主要的职责在于维护管廊内各类设备的正常工作、安全隐患的排查、卫生管理和入沟施工单位的监督检查几方面的工作，针对综合管廊的运行特点，结合工程实际，应指定详细的项目管理运行及维护巡检制度，及时发现问题解决问题，确保管廊运行顺利，实现对管廊运行期间的安全、质量、环保三位一体的全方位监控。

运营维护巡检标准（暂定）

序号	类别	内容	维护标准	巡查频率
1	综合管廊结构		1.1 综合管廊地面、设备间、风机房及人员出入口保持整洁； 1.2 综合管廊顶板、侧墙、地面及伸缩缝无漏水； 1.3 综合管廊集水井按时清掏无堵塞； 1.4 综合管廊投料口盖板及时关闭，人员出入口、风机室、设备间门及时锁闭。	2次/周
2	综合管廊照明、风机及排水设施	照明灯具	电压稳定，灯具亮度正常，灯具干净整洁，灯具安装无松动、脱落。	2次/周
3		风机	现场手/自动操作无故障，可远程控制，运行状态良好。	2次/周
4		排水泵	现场手/自动操作无故障，可远程控制，运行状态良好。	2次/周
5		配电柜	5.1 配电柜箱体无杂物，有标识牌，指示灯完好无损； 5.2 配电柜箱内接线端子、接头无松脱和异常声响、气味； 5.3 配电柜接地正常。	2次/周 2次/周 2次/年
6	综合管廊供电设备	变压器	6.1 变压器温度不正常； 6.2 变压器运行声音、气味无异常； 6.3 变压器接地、引线接头接触正常，无杂物。	2次/周 4次/年
7		高压柜	7.1 高压柜箱体无杂物，指示灯完好无损。	2次/周
			7.2 高压柜箱内接线端子、接头无松脱和异常声响、气味。	2次/周
			7.3 高压柜断路器正常。	4次/年
8	低压柜	8.1 低压柜箱体无杂物，指示灯完好无损； 8.2 低压柜箱内接线端子、接头无松脱，无异常声响、气味；	2次/周	

序号	类别	内容	维护标准	巡查频率
			8.3 低压柜电压、电流正常。	
9		PLC 柜	9.1 PLC 柜箱体无杂物，有标识牌，指示灯完好无损； 9.2 PLC 柜箱内接线端子、接头无松脱； 9.3 PLC 柜无故障。	2次/周
10	综合管廊监控设备	监控中心	10.1 监控室内显示器设备有标识牌，设备清洁干净，图像清晰、信号正常，视频完整； 10.2 按监控中心管理规定上岗，进入监控中心有相关登记； 10.3 室内卫生清洁干净，无灰尘，无杂物。	2次/周
11		监控安防设备	制定并实施监控设备保养计划，视频监控系统摄像机镜头经常清洁，保持清晰可见。	2次/周
12	综合管廊消防设备	消防系统	12.1 消防系统完好，运行正常。	2次/月
			12.2 消防监控人员持资格证书，发现火警信号后及时派人前往检查；并熟悉火灾处理流程。	
13	综合管廊消防设备	防火门	13.1 制定防火门维护计划，并按计划实施。	2次/周
			13.2 防火门正常开关，配件无损坏。	
14		应急灯、疏散指示灯	应急灯、疏散指示灯正常发亮，表面玻璃无破损，安装牢固，灯具人员持清洁。	2次/周
15	综合管廊人员进出及施工管理	人员进出	15.1 进入综合管廊巡检人员需有申请及审批，内容包括：申请单位、负责人、安全员、联系电话、工作内容、工作位置（地段）、工作起止时间、安全保护措施，并加盖申请单位公章； 15.2 进入综合管廊施工单位需递交施工申请，需注明施工人员数量、工作区段、工作时间、进入原由、安全措施等。经开发建设公司审批办理施工进入手续及施工动火证，并交纳施工保证押金； 15.3 进入管廊参观人员，需有专人陪同； 15.4 管廊执行钥匙登记制度，由值班管理人员开启和关闭，核对进出人员。	2次/月
16		施工管理	16.1 控现场施工情况，对管廊气体检测、安全防护措施与设施、管廊施工跟踪监督、管廊施工质量检测等； 16.2 施工完毕后，会同施工单位对施工地段进行检查，检查内容包括施工垃圾的清理，对成品和半成品的保护，所安装（整改）的设备设施是否符合综合管廊的有关要求等。	2次/月
17	现场作业	日常巡检	17.1 制定巡检计划，明确要求及执行人路线、检查项目； 17.2 巡检的人员持专业上岗证书，按规定的时间、路线和检查项目，进行认真检查； 17.3 巡检时，穿着工作服和安全帽等，并佩带必要的工具（如手电筒、手套、听音棒、护目镜、检查工具、通讯工具等）应做到思想集中、认真细致，根据设备特点，仔细听、摸、闻、看、认真分析，真正掌握运	2次/月

序号	类别	内容	维护标准	巡查频率
			行设备的实际情况。巡检发现的异常情况，立即分析判断，及时消除或采取相应的措施，防止事故扩大。	
18		维护维修	18.1 作业人员必须身体状况良好，并持证上岗； 18.2 高空作业时，必须佩戴安全带，并有现场监护人； 18.3 电气作业时，必须两人以上，不得单独作业。电气作业，做好停电、验电、接地线和挂标识牌等安全措施。	2次/月
19	外包方管理	人员现场管理	19.1 外包公司定期召开会议及培训，有月度工作计划并而稳定实施； 19.2 外包人员对岗位操作流程清晰，不得随意从事合同外的有偿服务； 19.3 外包人员统一工作服和安全帽，正确使用相应的安全防护用具。	2次/月
		业务评估、监督管理	19.4 外包公司现场作业有相关的记录，包括工作计划、实施记录、工作总结等； 19.5 每月对外包公司的服务质量进行考评，考评内容包括：配备人员、服务人员技能、对设备设施的维护保护、机具物料用品的供应与服务效果、问题整改的效率和质量等； 19.6 评价结果是支付服务费的依据，验证相关工作验收记录：是否每月进行评价；评价内容是否完整；评价结果是否按合同约定在支付服务费中体现。	
20	档案管理		20.1 有完整的综合管廊技术档案，包括图纸、设备技术资料等； 20.2 有完整的技术管理人员、岗位人员档案、安全用具档案、工器具档案等。	2次/季

4.3.4 值班管理制度

值班工作是沟通上下，联系内外、协调左右的信息枢纽。对上级重要文件的及时传达，对项目公司内部事务的及时处理等起着重要的保证作用。

1、值班人员职责

(1) 值班人员要坚守岗位，不得擅自离岗。重要任务必须离开时，应找人替代，不得出现脱岗、离岗现象。

(2) 要认真处理好当班事宜，并记好值班日志，妥善保管、处置好 来文来电、重要来访，严格做到事事有登记，件件有着落。

(3) 要认真接好电话，并做好记录和办理工作。

(4) 保持好环境卫生，确保清洁。

(5) 办好领导临时交办的各项工作任务。

2、值班工作要求

(1) 值班人员在接听电话时要做到文明亲切，听话、说话准确，记录完后要认真核对，确认无误后再终止通话。在写电话记录时要做到字迹工整，用词准确。

(2) 值班日记按要求写清值班时间、值班人员、事项内容等。

(3) 信息传达要做到内容清楚，范围准确。即该传到哪里就准确无误地传到哪里，不能随意扩大或缩小传递的范围。

(4) 值班人员应注意严格执行保密规定。

(5) 值班人员由于其它原因不能值班的，应先行请假或请其它人员代替并报领导批准。

(6) 每天下班前进行交接班。交接时要把当天未处理完的事项详细记在值班日记上，并须向接班人交代清楚。

4.3.5 交接班管理制度

规定了综合管廊日常交接班的一般要求，管理与考核。

1、交接班的一般要求

(1) 交接班时必须严肃认真、实事求是，交班人员应努力做好工作为下一班创造条件，接班人员应详细了解情况，为本班的安全可靠运行打下基础，做到“交班清楚、接班满意”。

(2) 所有运行人员必须按规定的倒班表轮流值班，如因故不能按时接班，则必须在上班前四小时请假，经值班长许可，并安排好替班人员。

(3) 处理事故时，不得进行交接班，接班人员应在交班人员统一指挥下，协助处理事故。

(4) 在进行重要操作时，一般情况下，不进行交接班，但遇机组启停时，应在某一稳定工况下进行交接班。

(5) 接班时不准有醉意表现，有醉意或有严重病症的人不得进行接班，交班人员发现上述情况应拒绝交班，并报告值班长。

(6) 一般情况下，交班前 30 分钟，不进行重大操作，不办理工作票手续。

(7) 交接班人意见不一致，不能进行正常交接班时，应经交接班班长或项目负责人研究解决。

2、交班

(1) 交班人员必须如实地、准确地、详细地填写运行记录和运行日记，包括本班所做的工作、本班发现和消除的设备异常情况及其运行方式、对检修和试验设备所采取的安全措施、上级通知命令等。

(2) 将指定的设备卫生区域清扫干净。

(3) 将工具、资料、钥匙、仪表整理齐全并清点好。

(4) 将规程制度规定的定期倒换试验等工作进行完毕并做好详细记录。

(5) 将所有已开的工作票和尚未开工的工作票分别整理好，核对好系统模拟图。

(6) 交班前半小时各岗位值班人员应向班长汇报本岗位工作。

(7) 交班前半小时当班班长应电话向项目负责人汇报本班工作。

(8) 交班人员应向接班人员详细交代本班设备系统运行情况以及设备缺陷处理情况，并精心听取询问和意见，做出详细解答。

(9) 应在正点办理交、接班手续，交班人员在接班人员签字后方可离开岗位。

(10) 交接班完毕后，值班长应召集全班人员开好班会，内容如下：

①、总结当班任务完成情况，以及经验教训，表彰好人好事。

②、总结值班记录及各项规章制度的执行情况。

③、讲述当班不安全事项的发生经过、分析原因、吸取教训、找出对策。

3、接班

(1) 接班人员应在接班前 30 分钟到达现场接班室，集体听取交班值班长交待当班和前两班的运行情况。

(2) 听完交班的口头交待后，接班班长根据上几班的运行情况，布置本班岗位人员进行全面检查、强调对设备缺陷、异常情况及检修情况作重点检查，布置接班后工作及事故预想。

(3) 各岗位人员按本岗位管辖范围，进行全面检查，查阅运行记录、运行日志、缺陷记录、检修记录等，缺陷和异常的发展情况及处理情况，设备检修及系统隔离情况，实际的设备运行状态、主要参数。

(4) 检查中对不明之处应仔细询问，直到弄清楚为止，若发现情况与记录

不符的应立即汇报值班长核实。

(5) 清点本岗位使用的工具、资料、图纸、钥匙等，并检查设备和责任区的卫生情况。

(6) 接班人员除进行必要的试验外，在交班签字前不得操作任何设备。

(7) 接班人员经检查认为可以接班，应在正点签字，并允许交班人员离岗。

(8) 接班 30 分钟内，值班长应向项目负责人汇报接班情况，项目负责人应将各系统设备运行方式、当值主要工作以及薄弱环节、事故预想等向值班长交待清楚。

(9) 接班人员到现场，如遇处理事故时，应在交班人员指挥下协助处理，不得离开现场。

4、交接班的责任

交、接班负责人必须在规定的交接班时间双方签字，签字后即办完交、接班手续。若交接班后发生问题，如因交班者未作交待，由交班者负责；如已交待清楚，而由于接班人员检查不到位发生的问题，由接班者负责。

4.3.6 安全检查管理制度

建立应急联动机制，实施突发事件的应急处理，事故处理程序、安全责任制等做出了详细规定。

安全检查分为日常检查、定期检查、特殊检查。

- 1、日常检查以目测为主，每周不少于一次。
- 2、定期检查宜用仪器和量具量测，每季度不少于一次。
- 3、特殊检查根据实际需要由专业机构进行。

4.3.7 进出综合管廊管理制度

规定进出城市地下综合管廊及其配电站的所需的手续、钥匙的管理，旨在加强综合管廊各系统的管理，确保设备安全运行。

1、对综合管廊的入廊管线单位进入综合管廊内进行施工、专业维护，应提前按本制度规定填写申请表，经值班长签字确认后，在规定时间内由管理维护人员开启相应的投料口门。

2、进入综合管廊工作申请表内容包括：申请单位、负责人、安全员、联系

电话、工作内容、工作位置（地段）、工作起止时间、安全保护措施，并加盖申请单位公章。

3、严格执行钥匙登记制度，原则上钥匙不外借，综合管廊的投料口门由值班管理人员开启和关闭。

4、综合管廊日常管理根据综合管廊设备设施、入廊管线单位的申请要求等实际情况，统一合理安排，对不符合综合管廊安全要求的单位申请，管廊运营公司将不予办理。

5、综合管廊的入廊管线单位在综合管廊内进行施工、维护等工作，应做好防火等安全保护措施。如管廊运营公司发现施工存在安全隐患，管廊运营公司有权要求入廊管线单位停工整改，对发生安全事故的，上报上级部门进行处罚。

6、入廊管线单位应做好对本单位及其它单位的成品和半成品保护，造成其他单位损失的，由事故造成者承担全部责任，包括经济损失、法律责任、安全责任及由此产生的后果。

7、各申请单位如在综合管廊内涉及焊接等动火工作，申请单位应申请办理施工动火证，经批准后方可在指定区域和时间进行动火。

8、施工完毕后，由管廊运营管理公司会同施工单位对施工地段进行检查，检查内容包括施工垃圾的清理，对成品和半成品的保护，所安装（整改）的设备设施是否符合综合管廊的有关要求等。

4.3.8 管线单位施工管理制度

进入综合管廊施工的单位，需递交施工申请，填写《综合管廊出入登记表》，经管廊运营机构审批后，方可办理施工进入手续。

施工单位办理施工进入手续需交纳施工保证押金，施工期间若出现违反综合管廊施工管理规定的行为，按规定在施工保证押金内扣除。施工结束经管廊运营机构安排人员检查完毕后，确认没有违反施工管理规定，全额返还施工保证押金。

施工单位在施工过程中造成对管廊内设备的损坏，需对损坏部分进行修复，并承担因此造成的责任及产生的费用。施工单位进入管廊内不服从施工管理规定，管廊运营机构有权中止施工，待整改后重新办理施工申请。

办理施工手续需注明施工人员数量、工作区段、工作时间、进入原由、安全措施等。

1、违反下述规定，管廊运营机构将按规定罚款处理：

(1) 施工人员工作期间需配带“管廊出入证”，严禁转借、涂改，施工结束后需返还给管廊管理公司，违者进行罚款；

(2) 施工人员严禁擅自触摸、操作、使用申请工作范围外的所有设备设施，违者罚款；

(3) 管廊内严禁吸烟，违者罚款；

(4) 管廊内严禁大小便，违者罚款；

(5) 各单位每天撤场前，应清理施工垃圾，做好文明施工，违者罚款；

2、违反下述规定，管廊运营机构有权中止其施工申请：

(1) 未经批准，擅自进入综合管廊；

(2) 《综合管廊出入登记表》内容不齐全，与实际不符；

(3) 进入综合管廊人员，擅自进入非指定区域、延长工作时间；

(4) 施工单位安全防护措施不齐全，存在安全事故隐患（若因此造成人员伤亡、设备设施损坏的，施工单位需承担因此造成的责任及产生的费用）；

(5) 未办理用电申请，擅自使用管廊内电力资源和办理用电申请后未在指定位置取电的；

(6) 未办理动火申请证，及办理动火申请证后未在指定区域、指定时间内动火的。

综合管廊出入登记表

序号	入廊人员	所属单位	入廊事由	入廊时间	出廊时间	审批人	备注

4.3.9 设备缺陷管理制度

规定综合管廊设备设施缺陷管理范围、管理办法、处理原则，要求全面掌握设备的运行状况，及时发现设备的缺陷，正确判断缺陷的程度和性质，认真分析产生缺陷的原因，按有关规定进行上报，将缺陷尽快消除，以保证设备经

常处于良好的状态。

1、缺陷的定义

缺陷是指设备在运行中发生的异常，这些异常将影响设备的安全、经济、高效运行。

2、设备缺陷管理的范围

- (1) 变电站设备及供配电系统；
- (2) 综合管廊的建筑；
- (3) 消防报警系统；
- (4) 给排水系统；
- (5) 照明系统；
- (6) 通风系统；
- (7) 监视系统。

3、设备缺陷的分类

(1) 紧急缺陷：指对人身、系统或设备有严重威胁，不及时处理可能造成障碍或事故的设备缺陷。

(2) 重大缺陷：指对安全、经济、高效运行影响较大，但能短期坚持安全运行，不及时处理可能发展成为紧急缺陷。

(3) 一般缺陷：指对设备正常运行虽有影响，但尚能坚持安全运行的设备缺陷。

4、缺陷登记

所有巡视检查、操作、预防性试验、定期校验和检修中发现但未能消除的缺陷，都应记入综合管廊《缺陷记录本》。记录发现缺陷的时间、内容、类别和发现人的姓名。

5、缺陷的上报和处理

(1) 发现紧急缺陷时，巡检监控人员应立即上报值班长。由值班长通知有关领导及部门组织抢修。在未处理前，留守人员必须对设备加强巡检，并做好事故应急预案。

(2) 发现重大缺陷时，应在当天上报值班长。由值班长通知有关领导及部门尽快安排消缺。在未处理前，必须对设备作特别巡检。

(3) 对于一般的设备缺陷，应每周定期填写《设备缺陷记录本》；对于运行设备以外的附属设施如安全用具、建筑物隔离设施、投料口设施、防鼠设施等缺陷，应按月填写《安全文明生产月报表》上报项目公司领导进行处理。

(4) 缺陷上报内容必须清楚、准确、详细。要明确到设备的型号及设备缺陷的具体部位，为检修工作提供依据。

(5) 缺陷消除后，应由管理维护值班人员验收合格后，方可投入运行。并及时将消缺情况记录到综合管廊的《缺陷记录簿》（检修负责人应注明设备是否可重新投运，并由消缺人和验收人签名）。

(6) 当验收合格并签字确认后，才能办理有关工作结束手续。由值班员向值班长汇报缺陷处理情况，由值班长确定设备是否投入运行。

(7) 缺陷处理后，设备重新投运，应加强巡检。

(8) 值班长要定期检查《缺陷记录簿》并签名，对缺陷的消缺情况进行督促。

(9) 及时发现缺陷是巡检工作的重点。对由于巡检不到位或巡检不认真而造成应发现缺陷而未发现者，应追究其责任。对发现重大缺陷有效防止事故发生者应予以奖励。

4.3.10 自动监控系统管理维护制度

1、管理维护总则

(1) 严格遵守系统各设备运行操作规程，保证各设备处于良好状态，系统设置于自动状态。

(2) 各班将各设备运行情况记录于当班日志。

(3) 根据维护计划做好各设备的维护保养。

(4) 遇故障报警及时处理并将故障记录于运行日志。

(5) 对外包保养设备的承包商保养工作做好监督。

(6) 各设备的运行参数不得随意更改。

(7) 严禁监控计算机上使用自带软件。

2、监控系统维护保养规程

(1) 管廊运营机构每年 12 月制订下一年度的保养计划，取得综合管廊项目公司认可后，负责实施。

- (2) 工作过程注意做好防静电措施。
- (3) 对要抽出的部件和拆除的端子做好记录。
- (4) 对于有“一主一备”的设备不可同时退出主、备设备维护，一般是先主后备。
- (5) 对检修电源、氧气探测器、温湿传感器等装置不能用湿式清洁剂清洗，应用吸尘器或小气泵进行清洁。
- (6) 根据系统特点重点做好清洁和紧固接线端口的工作。
- (7) 工作结束后要测试被保养设备并填写有关表格。

3、监视系统设备管理维护规定

- (1) 保证系统不间断电源的开启。系统的不间断电源严禁使用监视设备以外的负载。
- (2) 摄像头的电源插座严禁使用其他负载。
- (3) 未经技术主管的同意，严禁修改系统参数。系统参数修改后，应记录在当班日志上，并即时通知巡检监控值班人员。
- (4) 系统有关的参数修改和重大修理都应记录在保养表格上。
- (5) 摄像头和红外报警器故障应于 3 小时内修复；矩阵开关故障应于 8 小时内修复；监视器和线路故障应于 2 个工作日内修复。有关的修理情况记录在当班日志上。
- (6) 每天巡检系统运行情况一次，发现异常立即处理，并记录在当班日志上。

4.3.11 消防监控设备管理维护制度

1、监控中心值班员负责监控综合管廊及设备监控系统（ACU）24 小时运行操作、监控、记录。显示火警信号后，应立即派人前往检查。确认火情后，通过广播和警铃疏散人员。

2、如有设备故障，监控中心值班人员及时通知检修组进行维修处理。

3、当班值班员要负责监控室的清洁工作，保持地面、墙壁、设备无积尘、水渍、油渍。

4、定期对管廊消防系统进行模拟检测，确保消防设备处于正常状态。

5、消防系统如因维护或其他原因，要暂时改变消防系统的状态（如手动/

自动等), 应由综合管廊开发建设公司书面通知管廊管理公司, 并提出相应的临时措施, 确保管廊消防安全。

4.3.12 防火门维护保养制度

- 1、按维护计划进行系统维护保养。
- 2、清除防火门及传动拉杆表面灰尘, 并加润滑油。
- 3、检查控制箱内器件, 紧固接线端子, 清洁箱内及表面灰尘。
- 4、检查手动开关控制盒, 清洁按钮上的污物。
- 5、检查防火门行程开关, 开关滑轨加润滑油。
- 6、手动启动防火门, 检查运行情况, 并调整上下行程开关位置, 令防火门开启或关闭处于适当的位置。测试过程严防防火门冲顶或冲底。
- 7、工作结束后填写防火门设备检查表。

4.3.13 应急灯、疏散指示灯管理维护制度

- 1、综合管廊各段应急灯、疏散指示灯不得私自拆除、移位和取用。
- 2、巡检人员每天检查一次应急灯具, 发现异常立即报检修组修理。检查内容包括灯具是否正常发亮, 表面玻璃有否破损, 安装是否牢固, 按下测试按钮是否仍然发亮。
- 3、应急灯具应保持清洁。

4.3.14 检修制度

1、日常检修制度

(1) 日常检修由使用部门当班机电维修工和设备操作工共同在生产间隙或尽量不影响生产的情况下进行, 原则上在每天 9:0~11:0 间进行。如因设备日检不到位, 造成后果者, 严格按设备管理奖罚条例进行处罚。

(2) 各种设备按规定的日检、周检项目进行, 由包机责任者逐一检查修复, 并做好检修记录。日、周检中发现无法处理的故障、隐患要及时汇报, 由矿部安排停产检修处理。

(3) 检修完毕后, 由设备操作员及检修者对设备全面检查, 拆除检修辅助设施并试车运转良好后, 方可投入使用。

2、主要设备定期检修制度

(1) 机电班根据设备运行情况和检修周期, 认真编制年、季、月主要设备

检修计划工程部批准，并纳入生产计划，验收工作由分管组长组织进行。

(2) 根据《设备管理规程》的规定，由机电班编制 12~15 天的检修计划报工程部领导审批，批准后由检修组组织实施。

(3) 通风设备实行轮换检修制，必须保证备用主扇的完好状态，主扇使用期限不得超过三个月，使用期限内必须进行一次风机运行状况及各参数的检测。风机检修由检修组组织实施，由监控和巡检等有关班组共同验收。

(4) 主排水泵、供配电变压器等设备，除按检修周期进行检修外，每年雨季前必须进行一次的解体检修、检查和测定试验工作，对检查出的问题限期解决。

(5) 主要设备的检修必须按计划时间，保质保量。检修后，进行严格验收并试运转，对检修情况及更换零部件作详细记录，各种技术参数、绘制的图纸及各种技术资料要完整存档。

3、设备巡回检查保养制

(1) 廊内设施设备都必须执行巡回检查保养制度，设备巡回检查工作主要由巡查检修组负责，主要设备巡检人员每班前 2h 内必须巡回检查一次，并做好巡回检查记录。

(2) 设备巡回检查的内容和次数由分管技术人员绘制巡回检查图表。机房、廊内的设备巡回检查图表应张挂在显目位子的墙上，或将巡回检查图表保存在巡回检查记录本内。

(3) 当班人员必须严格按照设备巡回检查图表中规定的时间、内容和要求进行巡回检查，不得缺项，不得漏检，不得马虎了事。

(4) 监控及巡检人员及设备维护工应分别配备《设备巡回检查记录本》，设备巡回检查中发现的问题除应及时汇报和处理外，须详细记入记录本内以备后查。

(5) 监控、巡检及设备维护人员，在巡查中发现的异常现象和故障点，要及时处理并汇报部门领导，严禁设备带病运行。

(6) 设备巡回检查制度的执行情况，由工程部主任每月至少检查一次，发现问题及时纠正。

4、设备强制维修保养

(1) 主提监控、监测、排水、通风设备必须按照《设备维护保养制度》要求强制进行保养，保养时间应在每班前 30 分钟内进行。

(2) 开关、变压器、小型电器、电缆每天不少于 1h 的检查维护及保养时间。

(3) 在设备的检查、维修时间内，由该设备维保人员和操作人员共同进行检查维修及保养。

(4) 严格按检修内容和《机电设备检修标准》检修，检修后一定要试运转，并认真填写检修记录及试运转记录。

(5) 设备的清洁卫生及润滑检查等工作，由设备操作人员在强制保养时间内完成，每天要认真检查润滑状况，及时补加润滑油。由于缺油造成设备事故，坚决追究操作人员、维护人员责任。

5、设备轮换检修制度

(1) 设备实行有计划轮换检修制，轮换检修计划由监控、巡检组提前 3~7 天报工程部主任及技术中心主任批准，由相关班组组织实施。

(2) 设备的检修要按照“设备检修内容”和“检修质量标准”进行。检修后的设备要严格验收，验收工作由工程部组织有关单位实施。

(3) 检修所用材料、零部件必须经工程部主任进行质量检验、检测，确认合格后方可使用；检修情况及各种技术数据，要详细记录在册存档备查。

(4) 检修结束后，其设备、电缆、电器开关等由专人清点验收，丢失的设备由使用部门负责。

6、设备大修理制度

(1) 设备大修计划由工程部负责编制，要合理制定工时定额、停工定额和材料消耗定额等，设备大修由巡检班组织实施，技术中心组织验收工作。

(2) 计划外需要检修的设备，由使用单位提出申请，报运营经理批准后执行。

(3) 设备大修与管廊运营工作发生矛盾时，应根据先维修后运营的原则合理安排。

(4) 设备大修计划需要调整时，必须由运营部上报项目公司批准后执行。

(5) 设备大修费用按计划使用，做到专款专用，不得挪作它用。

4.3.15 档案资料管理制度

项目公司运营部按规定的格式就运营维护服务事项备存记录，包括：项目设施状况（不含入廊管线、道路和景观工程，下同），包括正常使用中及处在维修状态的项目设施种类及数目；维护维修计划；维护维修计划执行情况；维护维修计划变动情况；项目设施检查记录，包括日常检查、定期检查和专项检查；项目设施状态评定记录；项目设施维修记录，包括日常维修、中修及大修；相关政府部门检查结果；任何事故的详细记录；甲方合理要求的其他事项记录。

4.4 运营实施细则

综合管廊的运营管理主要包括①、巡回检查；②、工程维护；③、出入综合管廊的管理；④、安防监控管理；⑤、设备运行及管理；⑥、紧急时的应变处理。如下图所示：



地下综合管廊运营管理示意图

4.4.1 运营管理系统建设总体思路

通过分析综合管廊监控管理的建设要求和后期的运营管理工作任务需求，我们认为在城市管廊基础建设过程中，如何整体规划城市管廊综合监控管理系统显得尤为关键，不仅仅关系到前期系统建设投资，也直接影响后期运营管理的效率和成本。

管廊建设可以、也应该同时采用多种技术综合解决问题，但是必须避免走因技术体制不同而同时安装多个分系统——这些系统其实都是物联网结构，这

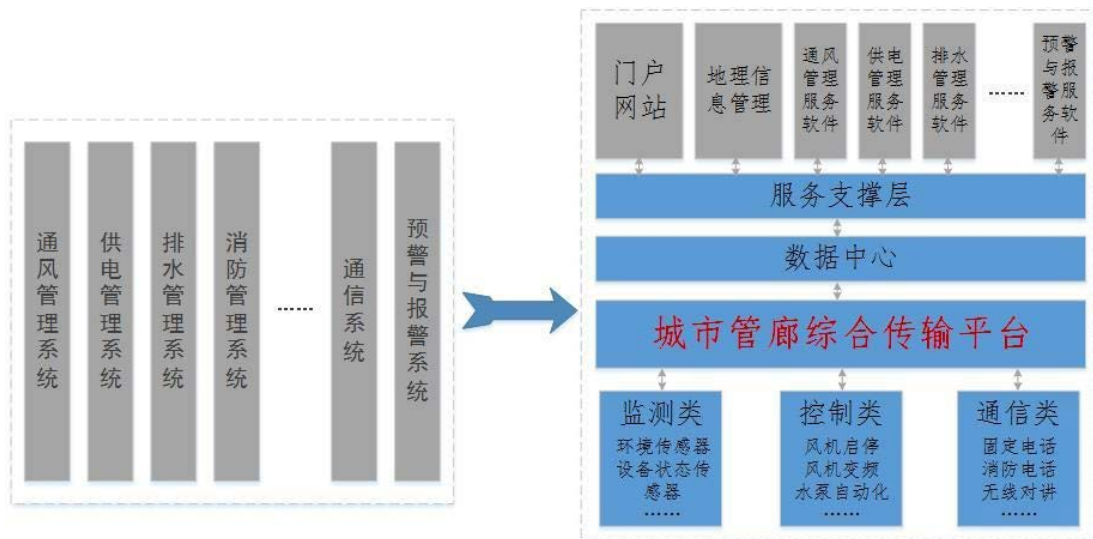
样的高成本、低效率、长期使用不便于维护的套路。

通过研究管廊的结构特征、分布特点和监控任务的详细需求，结合分析国家和各级政府发布的关于城市管廊的相关政策、法规和意见后，采用综合一体化监控系统，不仅符合城市管廊建设所遵循的根本思路，而且在效率、成本等各项关键指标上，均可获得最佳效果。

1、综合一体化设计思路

(1) 所谓“综合”，即是对于各个不同的应用系统/分系统，把它们共同的部分整合到一起，以提高性能（如可靠性、维护性、可管理性等）和降低成本（如建设成本、维护成本等）。这些共同的部分包括统一的信息传输网络/平台，适配所有物联网传感器的小型且模块化的综合接入设备，统一的数据格式，基于云计算和移动设备的服务器系统和用户界面等等。

综合监控管理系统架构如下图所示：



综合监控管理系统架构设计

如上图所示，通过城市管廊综合监控管理平台实现原本不同架构、不同数据格式、不同管理模式的分立系统融合成为统一架构、标准协议、协同管理的综合应用系统。

在系统建设过程中，可以通过配合管廊主管部门、运营单位及其他合作单位制定符合国家指导意见和技术规范的行业规范。

(2) 所谓“一体化”，是指针对管廊监控这种典型的物联网应用环境，在“综合”的指导思想上，连接各种子/分系统传感器的节点设备，应设计为一台

标准的，同时具有综合接入和传输能力的、模块化的通信/传输分站，并通过优化拓扑结构的标准光缆（或光电混合缆）实现所有节点的连接。

系统的核心设备为模块化、智能化的综合通信分站，该分站具有以下特点：

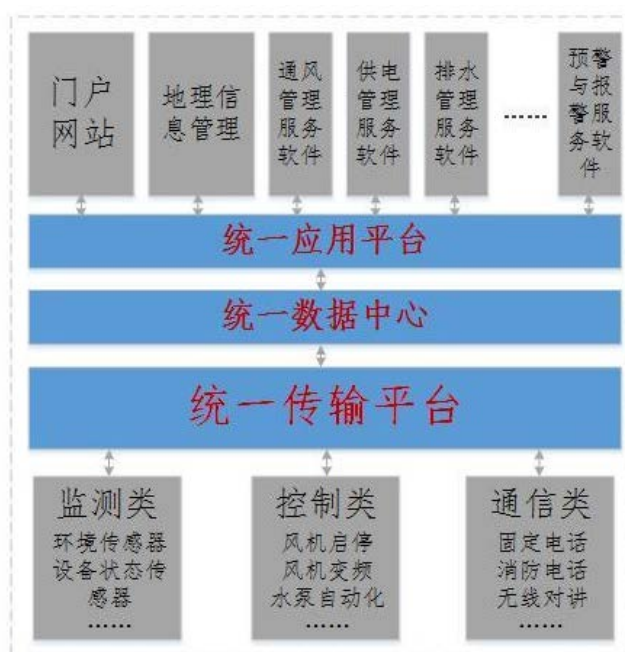
①、分站的设计核心是构建千兆工业以太网，即利用一根光缆实现通讯连接。同时，各功能模块也统一采用以太网接口与分站主通信组件数据交互。

②、采用模块化通信组件设计，每个通讯组件均具有标准的机械尺寸和物理接口，涵盖了千/百兆光/电网络模块、WiFi 通讯模块、模拟信号（4-20mA 和频率）接口模块、数字信号（RS485）接口模块及自动化控制模块等组件。

③、每个模块组件均采用独立核心 CPU 设计，模块组件有了自己的“大脑”，整个系统业务应用、智能化管理及扩容开发能力进一步得到提升。

2、物联网架构设计

运营系统平台采用“综合一体化”建设思路，即综合管理包括通风管理、供电管理、供水管理、环境监测、安全防范、通信系统、预警与报警及地理信息系统等业务应用。系统设计建设统一的传输平台、统一的数据中心、统一的应用平台。



综合一体化系统架构

3、感知平台设计

城市管廊综合监控管理系统的感知平台以“全面感知”为设计思路，设计

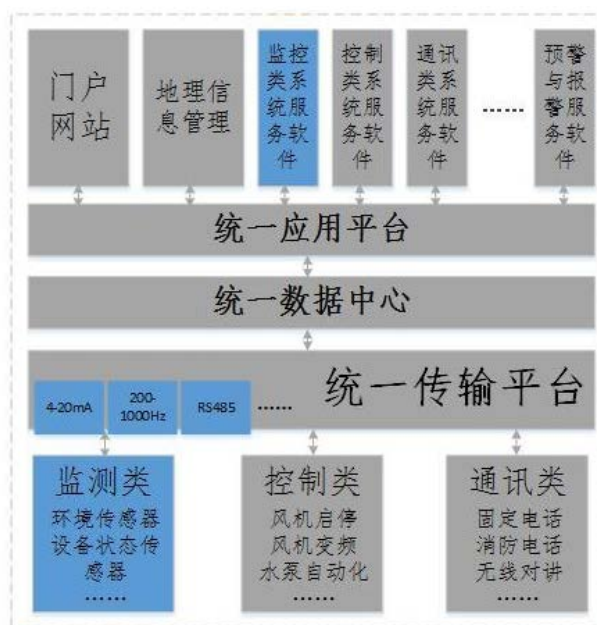
标准的适配所有传感器的小型且模块化的接入设备。

首先，我们来描述下城市管廊项目中所涉及到的监测类、控制类和通讯类的应用场景。

(1) 监测类

参照 GB50838-2015 《城市综合管廊工程技术规范》，需要实现：环境参数如温度、湿度、水位、氧气、硫化氢、甲烷、地表沉降的在线监测；设备如通风设备、排水泵、电气设备等工作状态监测；以及与其他专业监控系统如火灾自动报警、通风管理、供电管理、安防监控等的联通。

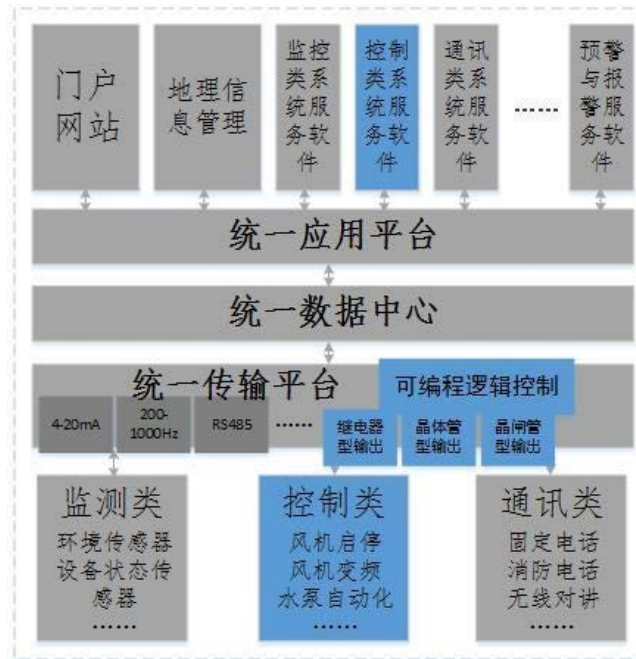
如下图所示，监测类系统的物理连接主要由模拟信号（4-20mA 和频率）接口模块、数字信号（RS485）接口模块构成。接口模块主要实现信号接入并转化成 IP/以太网报文，经由以太网络交互数据至服务器，实现监测类应用。



监控类综合一体化系统

(2) 控制类

参照 GB50838-2015 《城市综合管廊工程技术规范》，需要实现：对通风设备、排水泵、电气设备等进行控制，包括就地手动、就地自动和远程控制。

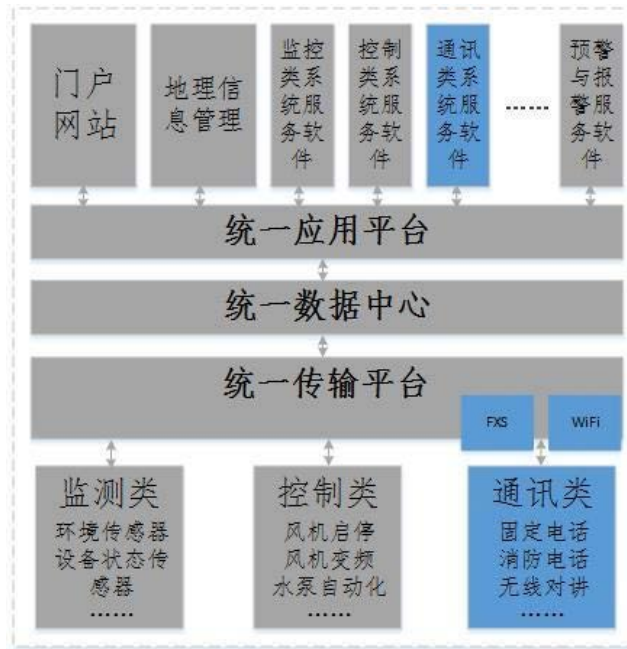


控制类综合一体化系统

如上图所示，控制类系统的物理连接主要包括两部分，参数输入及控制信号输出。其中，监测连接类同上面章节；控制类系统主要由自动化控制模块构成，提供继电器型输出、晶体管型输出和晶闸管型输出三种典型的控制输出方式。

(3) 通讯类

参照 GB50838-2015 《城市综合管廊工程技术规范》，需要实现：综合管廊设置固定式通信系统和无线对讲系统。



通讯类综合一体化系统

如上图所示，通讯类系统采用基于 IP-PBX 电话交换系统的语音通讯技术。固定式通信系统采用电话网关模块的 FXS 口接入并转化成 IP/以太网报文，实现包括语音调度、视频通讯等功能应用；

无线对讲系统采用 WiFi 通讯模块提供 WiFi 无线接入，配合 WiFi 终端或类微信对讲的 APP 软件。

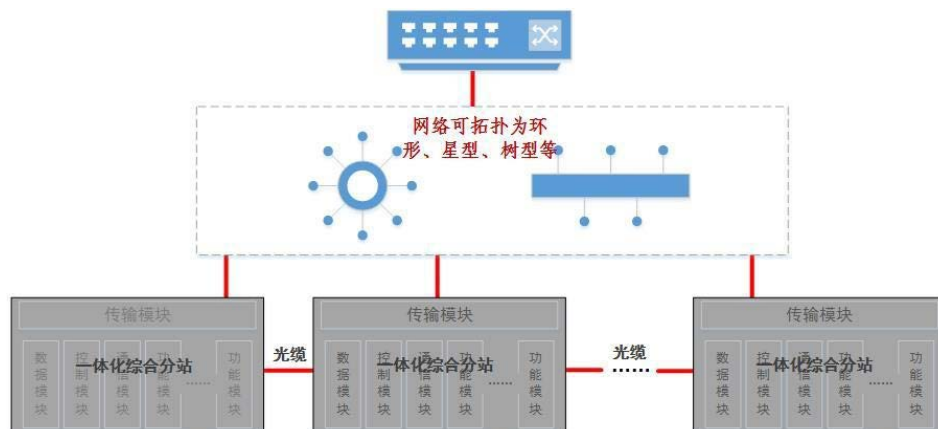
4、传输平台设计

城市管廊综合监控管理系统传输平台主要由核心交换机和综合通信分站组成，根据城市管廊结构特点和设备分布情况，可实际拓扑成环形网络、星型网络或树形网络。综合通信分站具有数据交换功能，并提供多个千/百兆光/电网络接口，即是一台具有多业务功能的二层交换机。任意数量的核心交换机和综合通信分站的组合，以及其任意连接方式、任意位置分布都在逻辑上等同于一台交换机。这样在系统网络设计和网络管理方面，就极其简单和方便。

同时，在系统网络设计过程中，我们引入了 SNMP(简单网络管理协议)管理机制，实现对整个网络的快速拓扑构建、节点检索、故障定位、故障诊断等功能。

除此之外，每个模块组件均采用独立核心 CPU 设计，能实现到模块、到端口的智能管理。即，系统能实现全网络、全业务模块、全功能端口的智能化，并具有可视化。

综合一体化传输平台由若干“一台一体化设备、一根光缆”（即一个监控节点）及其网络管理组成。



网络传输平台——网络拓扑方式架构

(1) 一体化传输设计

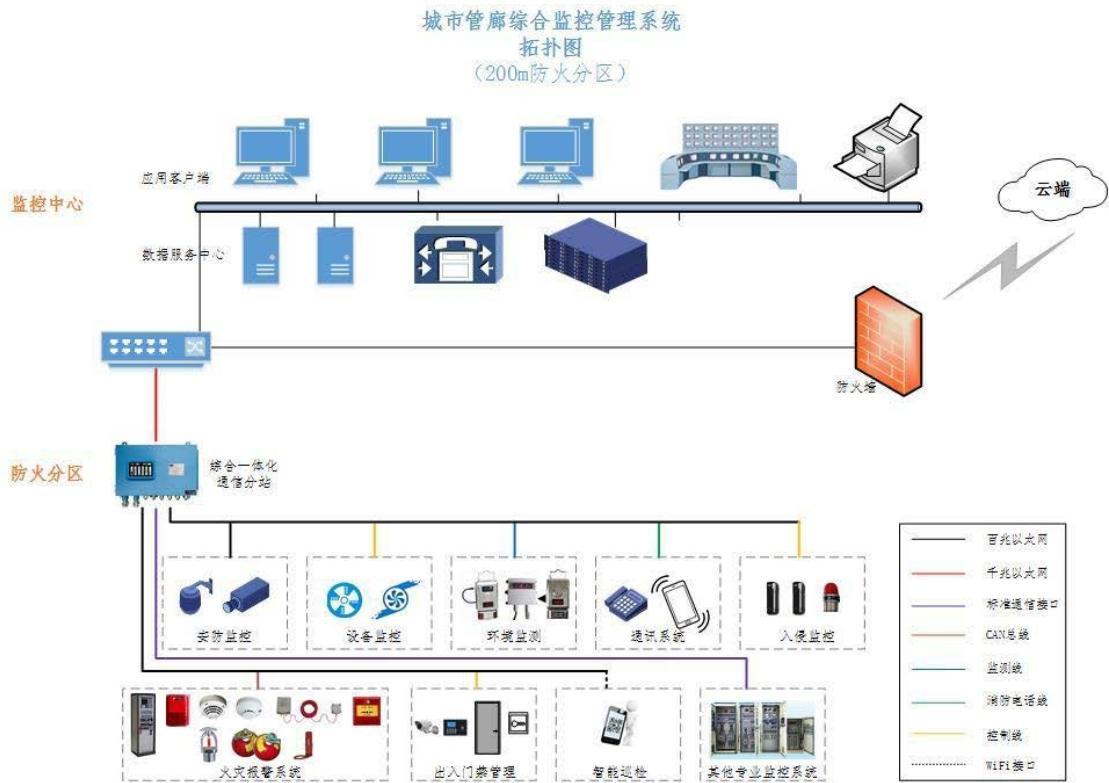
①、一体化传输平台提供带宽为千兆的工业以太网，并设计 Vlan 以提供基于大数据量的视频、及时响应的控制数据、低延迟的语音数据等 QoS 网络服务质量。保证各类型应用系统的传输技术指标需求。

②、一体化传输平台提供标准制式的模拟、数字、网络、无线射频等多类型终端接入，并转化成以太网数据包，统一传输。保证了较高的兼容性和可拓展性。

③、一体化传输平台提供标准接口协议，可解析大多数厂家标准数据接口的传感器或执行单元。

④、一体化传输平台提供硬件接口标准，可供合作厂家开发功能模块。

如下图所示，200m 防火分区，只需要设计安装一台“综合一体化通信分站”，并配置相应的监测模块、控制模块、电话网关模块、网络模块及无线模块，利用一根光缆连接。即可实现各功能子系统的网络传输应用。



综合监控管理系统传输平台拓扑结构

备注：在综合管廊建设过程中，天然气管道、污水管道及其他需要防爆设计的舱室需要选用一定防爆等级的设备。综合分站采用本安型设计，可以安装在防爆等级最高要求的区域，而且设备之间采用具有电信号隔离的光缆连接，在防爆设备或非防爆设备混合拓扑结构的情况下，不影响隔爆性能。

(2) 数据传输 QoS 设计

根据城市管廊综合监测系统应用特点，可分为以下五类数据：

	带宽	时延	丢包	抖动
监控类数据				
控制类数据		低时延要求		
报警类数据		低时延要求		
视频类数据	高带宽要求			
语音类数据			低丢包率要求	低抖动

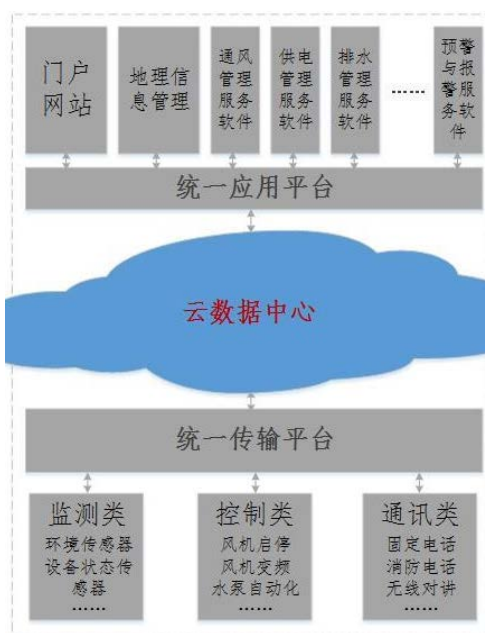
- 监测类数据：数据种类多，数据量不大，对网络传输的可靠性要求高。
- 控制类数据：数据量不大，但实时性、可靠性要求等级最高。
- 报警类数据：数据具有突发性，高可靠性特点。
- 视频类数据：数据量大，对网络负载能力要求高。
- 语音类数据：要求语音包低丢包率。

城市管廊综合监控管理系统的传输网络设计需要保证上述应用类数据传输 QoS，传输网络采用 Differentiated service（区分服务模型）设计思路：

- ①、设计 Vlan，逻辑上将各类应用系统独立成网；
- ②、针对大数量的视频监控，传输网络设计为 1000M，采用分段本地传输，控制访问权限；
- ③、报警类、控制类数据采用“虚拟专线”设计，同时设计本地手动控制、本地自动控制和远程自动控制三级权限；
- ④、IP 语音数据包传输采用语音压缩、消音消除、静噪抑制、话音抖动处理、话音优先、包分割和前向纠错技术优化 IP 语音通话中的语音质量。

5、数据中心设计

数据中心设计应符合 GB50174-2008《电子信息系统机房设计规范》。数据中心是整个综合监控系统建设的基础，系统通常按照“分布式应用、集中化存储”设计，自己建设和维护信息化机房，所有的数据都要集中存储。而随着云存储、云计算在各行业的成熟应用，我们的数据中心建设应朝着“云端存储”的方向发展，前期可直接租用公共云存储和与计算服务。后期随着数据业务量海量增多，数据分析、计算和挖掘等应用进一步开展，我们可采用按区域、按业务类别等方式建立私有云数据中心，为整个城市管廊的运营维护提供强有力的保障。



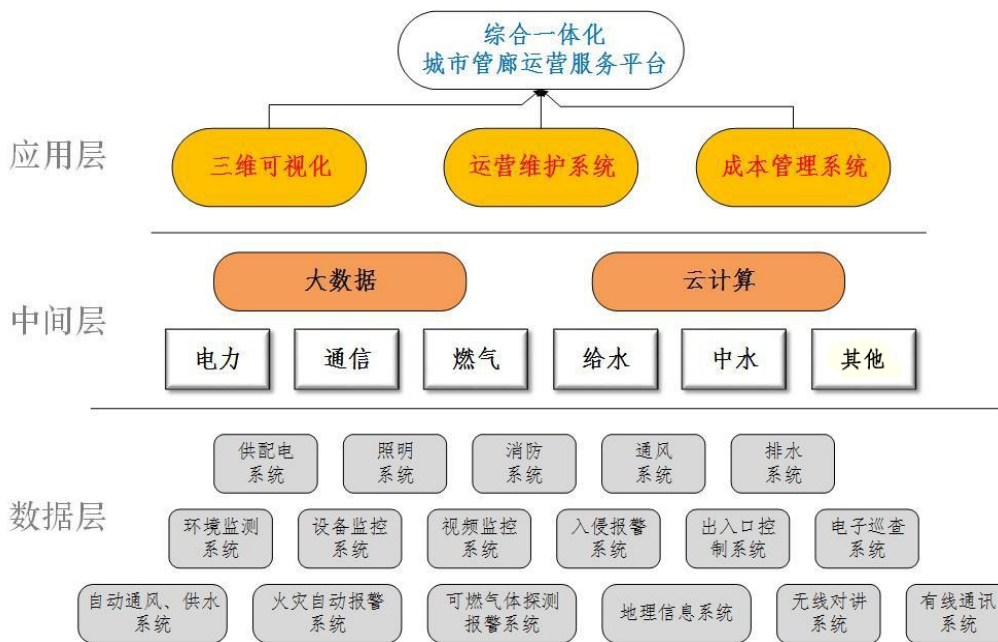
数据中心采用云服务

6、应用平台设计

城市管廊综合监控管理系统包括了给水、中水、电力、通信、燃气等城市工程管线的信息化运营和维护应用，这些不同业务的管廊系统应统一规划、设计和建设，但同时要求能灵活适应不同业务流程管理的差异性和服务要求的多样性。平台设计采用松耦合的结构，标准化中间件接口，规范应用开发。即，平台可以提供应用服务商标准化的软件开发接口，只需要关心应用服务层面开发即可，而不需要担心数据的获取、数据的传输。平台保证数据资源的可靠获取和充分共享。

(1) 综合一体化运营服务平台建设思路

基于“物联网、大数据、云计算、BIM、移动互联”等信息技术为支撑的城市管廊综合一体化运营服务平台。这个平台主要包括三方面内容：基于综合一体化的管廊综合监控数据层；基于大数据、云计算技术应用的电力、通信、燃气、给水、中水及其他管线等的业务支撑服务平台；基于三维可视化、运营维护管理、成本管理的“综合一体化城市管廊运营服务平台”。



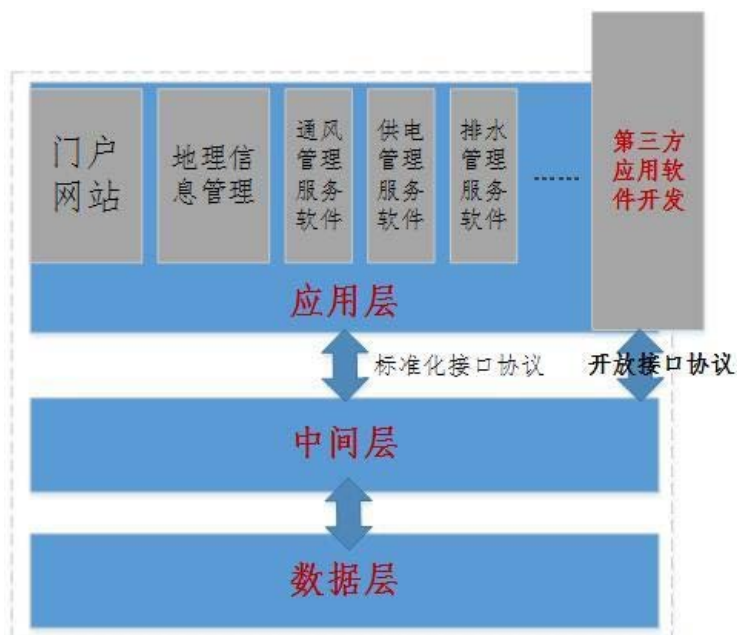
一体化综合管理应用平台设计框架

(2) 应用平台设计

平台基于 SOA 设计，采用三层结构，即应用层、中间层及数据层。

备注：SOA，即面向服务的体系结构。是一个组件模型，它将应用程序的不同功能单元（称为服务）通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起

来。接口是采用中立的方式进行定义的，它应该独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得构建在各种各样的系统中的服务可以使用一种统一和通用的方式进行交互。



三层应用平台架构设计

应用层：即面向对象的应用，包括基于 GIS 的信息化管理门户网站、通风管理子程序、供电管理子程序、排水管理子程序、环境与设备监控子程序、安全防范子程序、通讯应用管理子程序、预警与报警子程序、消防管理子程序、照明管理子程序、地理信息管理子程序等。同时，提供基于 B/S 模式的电脑、手机等客户端软件。

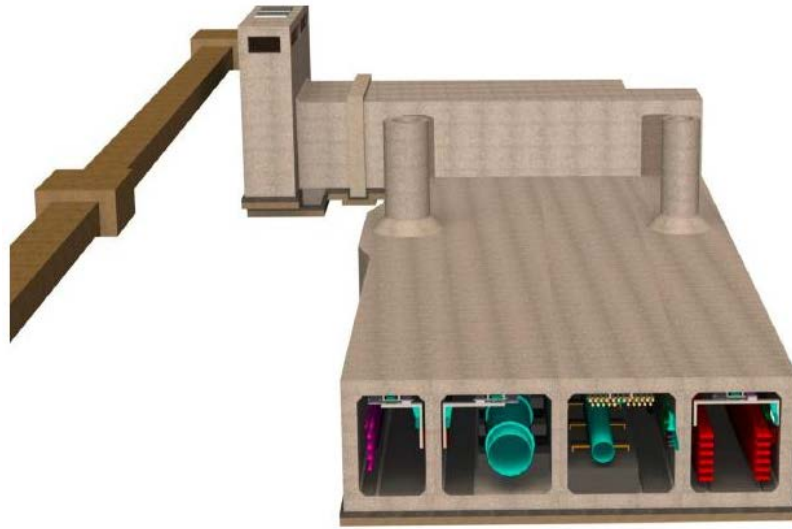
中间层：即提供各种应用服务支撑，采用标准接口协议，可供第三方开发。包括数据访问、消息管理、安全服务等基础性服务，是整个综合监控平台的应用基础。

数据层：负责数据库的访问。而不需要关注具体的数据采集、数据传输和数据解析等操作，也不需要关注不同厂家、不同制式、不同类别终端设备的物理接口和拓扑方式。

①、**三维可视化：**在管廊规划设计、建设安装、交付试运行、运行维护及升级改造等全生命周期的 3D 立体的综合管廊数据库应用。

②、**运营维护系统：**包括管廊实时在线监测、设备管理、人员管理、备件管理、入廊管理、应急管理、数据分析管理等。

③、**成本管理系统**：人员成本管理、维护成本管理、运营收益管理、耗能成本管理、成本预测管理等。



BIM 综合管廊运营管理系统

(3) 三方共同开发

应用平台设计具有高可用性、可拓展性、易维护性和开放性，中间层和数据层是标准化的，应用层则是模块化的，可自由挂接和拆卸，并支持三方开发和联接。

4.4.2 系统应用设计简介

1、设计概述

按照《GB50838-2015 城市综合管廊工程技术规范》要求，综合管廊每隔 200m 设置为一个防火区，采用不燃墙体（耐火极限不低于 3.0h）和甲级防火门进行防火分隔。

200m 长管廊设置为 1 个防火区，每个分区设置一处卸料口、自然进风口（兼人员出入口）；每个分区设置一个集水坑。

间隔 200m 及交叉路口设置管线出舱口，间隔 800m 设计区段检修口（兼人员出入口）。

2、环境与设备监控子系统

(1) 环境监测

环境与设备监控子系统对管廊内环境参数进行检测与报警。环境参数检测内容如下表，气体报警值设定符合国家标准 GBZ/T205《密闭空间作业职业危

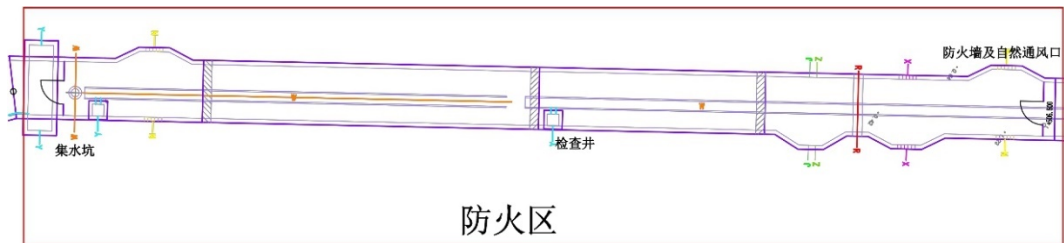
害防护规范》的有关规定。

环境参数检测内容表

入廊管线类别	给水管道	中水管道	电力管道	通信管道	燃气管道
温度	●	●	●	●	●
湿度	●	●	●	●	●
水位	●	●	●	●	●
氧气	●	●	●	●	●
硫化氢	▲	▲	▲	▲	▲
甲烷	▲	▲	▲	▲	●

注：●应监测；▲宜监测。

综合管廊每隔 200m 设置为一个防火分区，防火分区结构示意图如下：



防火区段设置示意图

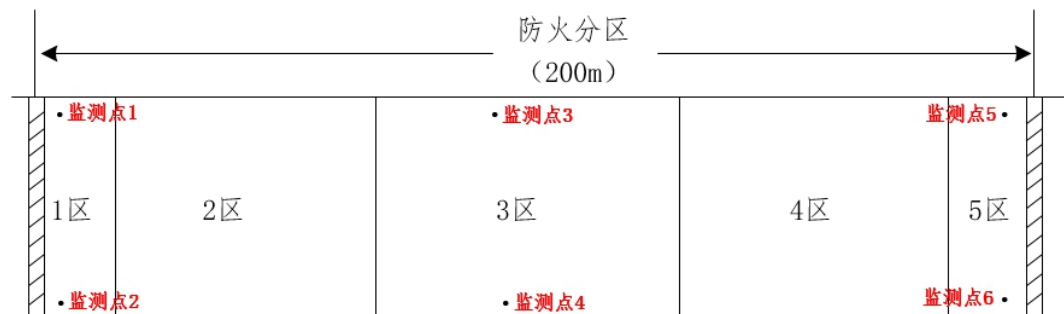
- 每个综合管廊防火分区设计一套环境监测系统，包括：2 台温湿度传感器、1 台水位传感器、2 台氧气传感器、2 台硫化氢传感器、2 台甲烷传感器。
- 温湿度、氧气、硫化氢和甲烷传感器分别安装在防火门两侧附近（靠近人员出入通道位置）；
- 水位传感器安装于集水坑内，外接显示装置。
- 设计 1 台综合通信分站，配置 2 个传感器模块（含 1 个 RS485 接口和 4 个 4-20mA 接口）。

环境监测应用连接示意图如下：



综合管廊环境监测设备连接示意图

如上图所示，除了“环境参数检测内容表”所列的环境参数监测外，还需要对综合管廊进行实时在线的沉降监测，防止管廊沿线下沉或下沉不均匀导致廊内管线破损。



沉降监测点分布

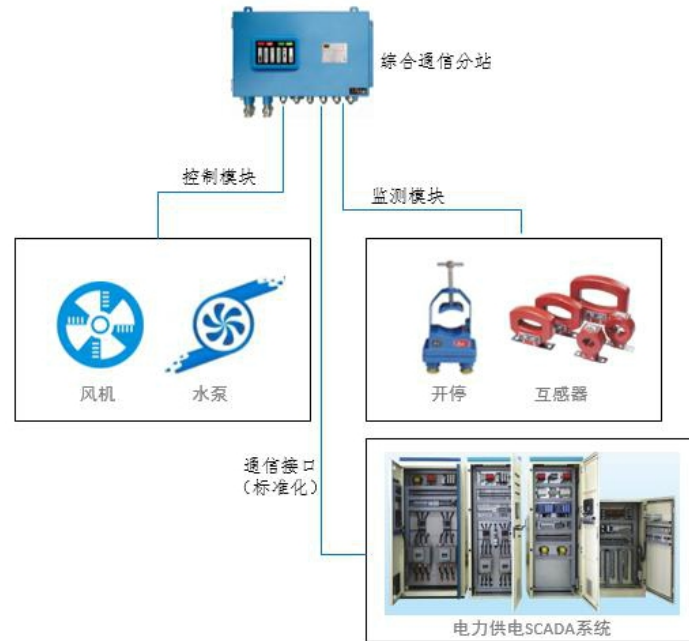
200m 的防火区可以分为 5 个沉降监测区域，共 6 个监测点。每个沉降监测点选用一台静力水准仪，多个静力水准仪的容器用通液管联接，每一容器的液位由磁致伸缩式传感器测出，传感器的浮子位置随液位的变化而同步变化，由此可测出各测点的液位变化量。适用于测量综合管廊多点的相对沉降。

(2) 设备监控

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

- 控制模块采用独立的 CPU 设计，可逻辑编程；
- 具有继电器输出、晶体管输出和晶闸管输出三种类型；

➤ 控制模块与交换底板采用以太网方式连接，实现控制的远程状态监测以及输出的远程逻辑控制。

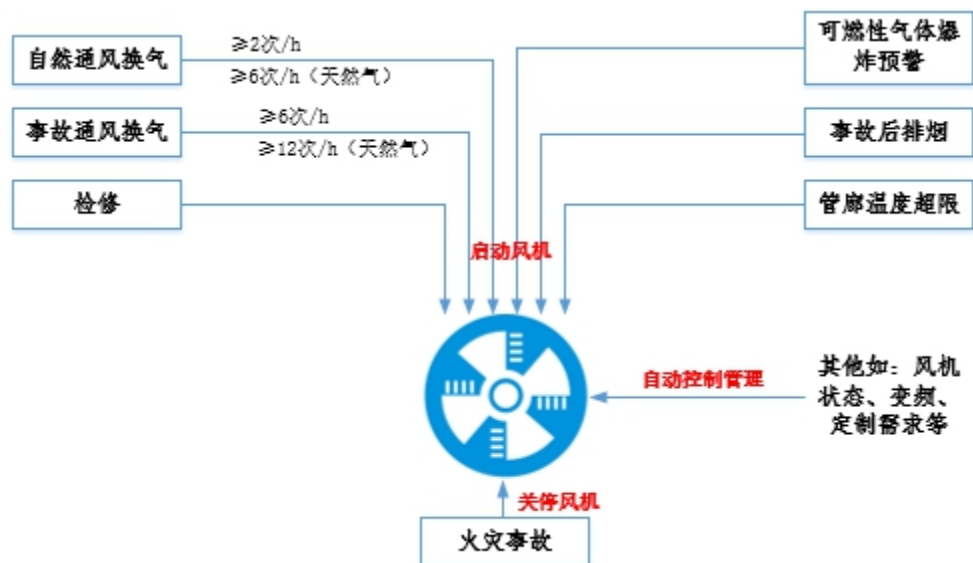


设备监控示意图

①、通风监控：

燃气管道舱和含有污水管道的舱室采用机械进、排风的通风方式，其他综合管廊也采用自然进风和机械排风相结合的方式。

每个综合管廊防火分区设置一台开停传感器、一台电压电流互感器，实现对排风扇的工作状态进行实时监测。并实现（不限于）下列情形下的排风扇自动启停。



风机自动控制逻辑示意图

- 1) 自动通风换气，正常情况下 ≥ 2 次/h，事故通风换气次数 ≥ 6 次/h；其中，
 - 天然气管道舱正常通风换气次数 ≥ 6 次/h，事故通风换气次数 ≥ 12 次/h。
- 2) 可燃性气体浓度达到爆炸报警值时，启动事故段分区及其相邻分区的事事故通风设备。
- 3) 火灾事故时，自动关闭火灾发生点的防火分区及相邻分区的通风设备。
- 4) 事故后的自动启动通风设备进行排烟。
- 5) 管廊温度高于 40°C 或检修时启动通风设备，控制管廊温度和保证空气流通。

②、排水监控：

城市管廊综合监控管理系统设置自动排水系统。

每个防火区的集水坑设置一台开停传感器、一台电压电流互感器，实现对水泵的工作状态进行实时监测。并实现（不限于）下列情形下的排水泵自动启停。

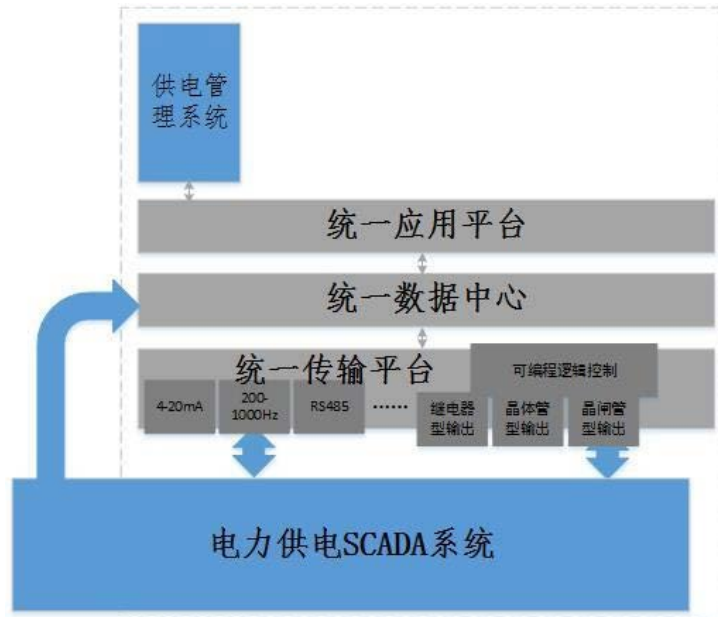


水泵自动控制逻辑示意图

- 综合管廊的低点设置集水坑及自动水位排水泵。
- 综合管廊的排水就近接入城市排水系统，并设置逆止阀。

③、电气设备监控：

供电管理系统在供配电设计之初就已经做了专业配套设计，本章节主要描述设计标准通信接口实现其他专业监控系统的接入或联通（包括接入到统一传输平台和联通到数据中心或应用平台）。



专业供电管理系统的接入和联通

如上图所示，综合一体化传输平台提供标准硬件接口，便于接入其他监控系统的检测设备、控制执行机构或信号联通。

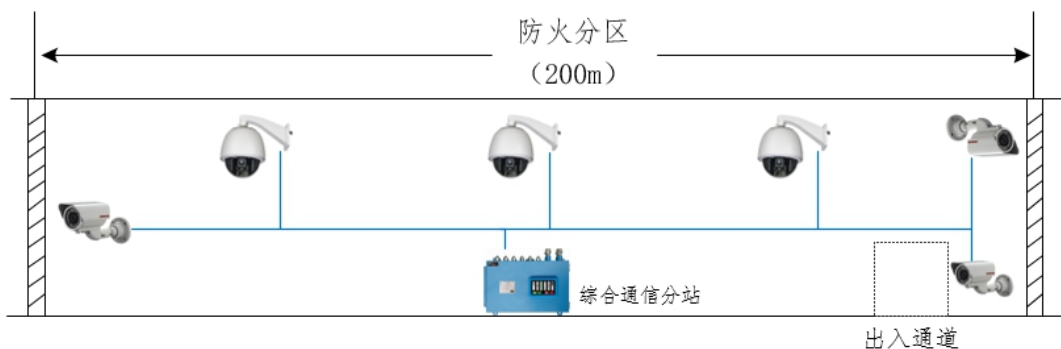
综合管理信息化平台提供开放的标准 API 接口，可供第三方做应用程序的开发。

3、安全防范子系统

综合管廊的安全防范系统应符合现行国家标准 GB50348《安全防范工程技术规范》、GB50394《入侵报警系统工程设计规范》、GB50395《视频安防监控系统工程设计规范》和 GB50396《出入口控制系统工程设计规范》等有关规定。

(1) 视频监控

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。



视频监控示意图

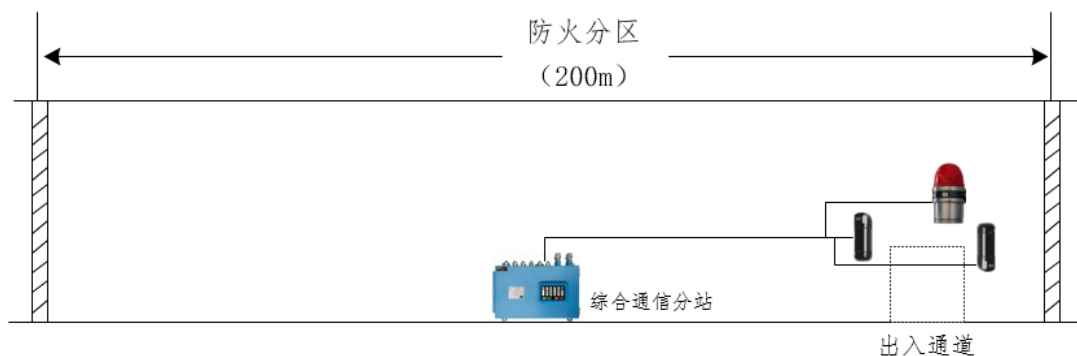
- 综合管廊内沿线每个防火区内：
- 靠近防火门位置安装两台枪式红外摄像机；
- 防火区段内安装 3 台带红外功能的的中速球机；
- 卸料口、自然进风口（兼人员出入口）或者检修口安装一台红外枪机。
- 不分防火分区的舱室，摄像机设置间隔不应大于 100m。

设计说明：

- 综合通信分站配置 2 个以太网模块，共提供 8 个以太网百兆电口；
- 6 个摄像机均采用超五类线连接，最大连接距离不超过 100m；
- 主干采用 1000M 光纤传输，满足大容量视频数据带宽需求。

(2) 入侵报警

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。



入侵报警示意图

综合管廊防火分区设置有卸料口、自然进风口（兼人员出入口）或者检修口，每个通道均设置一套红外入侵报警和声光报警装置。

系统原理：

入侵报警探测器利用红外技术自动检测发生在布防监测区域内的入侵行

为，将相应信号传输至报警监控中心的报警主机，主机根据预先设定的报警策略驱动相应输出设备执行相关动作，如自动启动监控系统录像，拨打 110 等。

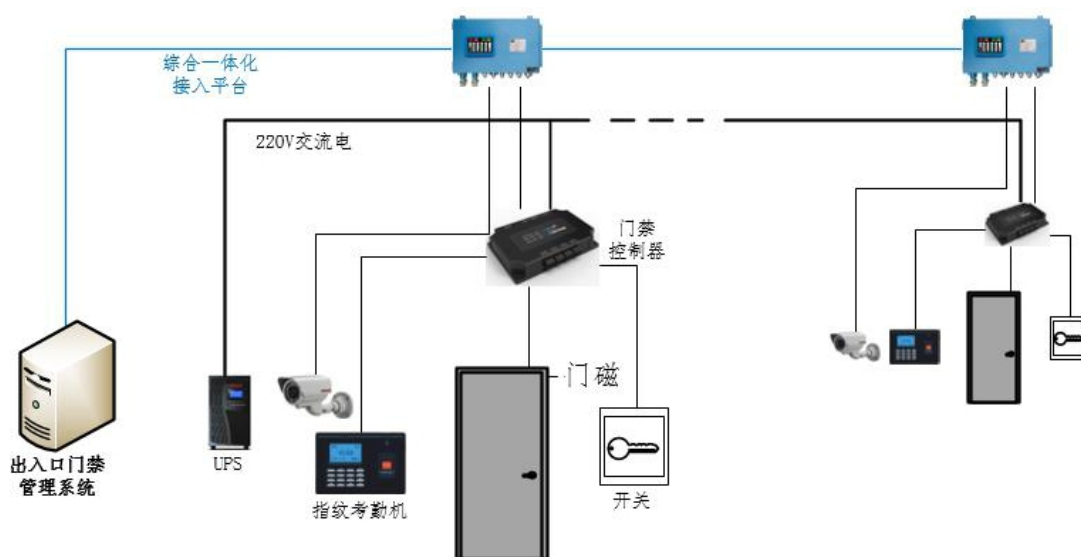
设计说明：

- 综合通信分站配置 1 个 RS485 接口和 1 个控制模块；
- 2 个红外探测器采用 RS485 信号接入至监测模块的 RS485 接口；
- 1 个声光报警器接入至控制模块。

(3) 出入口控制

综合管廊人员出入口设置一套出入口控制装置。

出入口控制系统 access control system(ACS)是采用现代电子设备与软件信息技术，在出入口对人或物的进、出、进行放行或拒绝，记录和报警等操作的控制系统，系统同时对出入人员编号，出入时间，出入门编号等情况进行登录与存储，从而成为确保区域的安全，实现智能化管理的有效措施。



出入口控制示意图

设计说明：

- 采用指纹/人脸识别及 ID 刷卡等方式，并配合视频监控；
- 门禁控制器直接接入综合一体化接入平台，采用 RS485 接口连接，实现全网络、全管廊的综合控制管理。

(4) 电子巡查

按照技术规范要求，采用离线式电子巡查系统，在预定的巡查点安装防水的信息点，而巡查人员参与巡查时，只需将安装有电子巡查功能的 APP 软件

的智能手机拿着到每一个巡查点读取一下信息点即可。



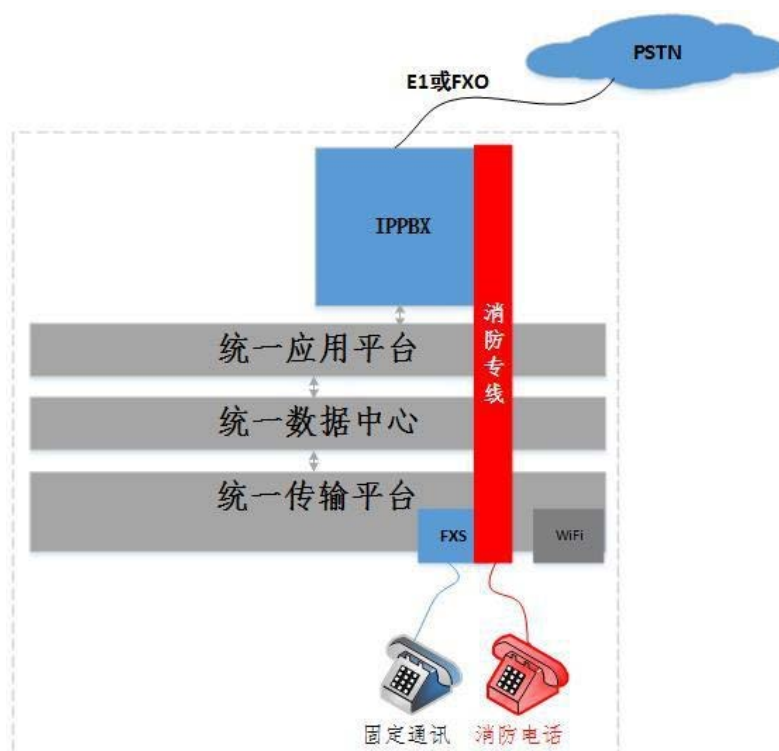
基于二维码的智能电子巡查示意图

4、通信子系统

综合管廊应设置通信系统，包括固定式通信系统和无线对讲系统。通讯类系统采用基于 IP-PBX 电话交换系统的语音通讯技术。

(1) 固定式通信系统

固定式通信系统采用电话网关模块的 FXS 口接入并转化成 IP/以太网报文，实现包括语音调度、视频通讯等功能应用；



固定式通话系统

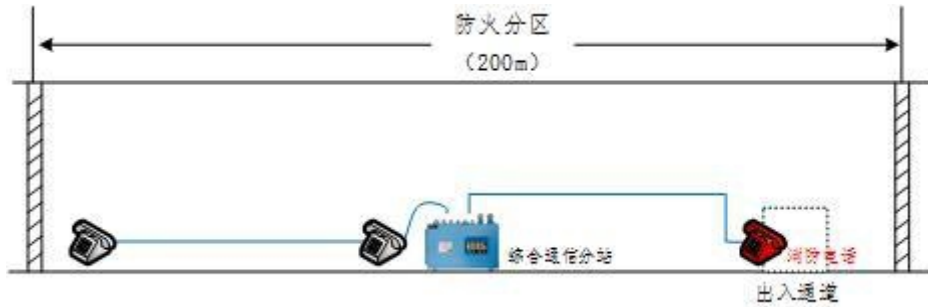
如上图所示：

- 电话机采用普通的的模拟话机，消防点配置消防专用电话；

- 一体化综合通信分站配置电话网关模块，提供 4 路 FXS 口；
- 消防专业电话具有最高权限等级，可以通过通话的权限配置。即将一致的电话线路虚拟成了独立的通信系统。

设计说明：

200m 防火分区设置 2 部普通固定电话和 1 部消防电话。全部采用阻燃电话线连接至综合通信分站的 FXS 接口。示意如下：



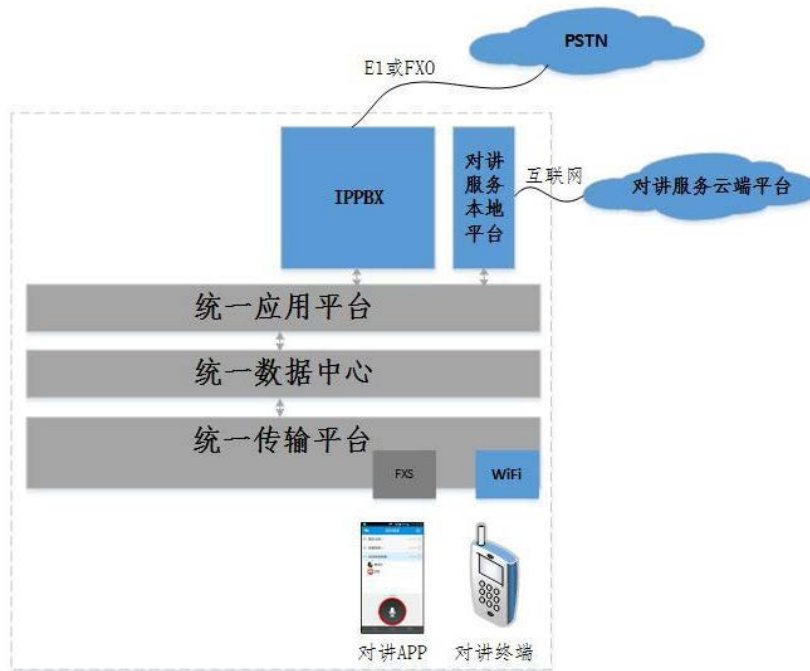
防火区电话布置示意图

相比较 IP 语音通讯系统和程控交换电话系统，最大的弊端是供电问题。原则上，程控交换电话系统不受话机所处位置的供电情况影响，所以保证了通信系统在应急救援情况下的高可靠性。

系统在设置之初就综合考虑了供电问题，每台设备均配置不间断电源，重要的舱室或消防位置，我们配置了更大容量的后备电源，最大可能地保证应急救援通讯系统的可靠性。

(2) 无线对讲系统

无线对讲系统采用 WiFi 通讯模块提供 WiFi 无线接入，配合 WiFi 终端或类微信对讲的 APP 软件。



无线对讲系统

5、预警与报警子系统

干线、支线综合管廊含电力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统；天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统。

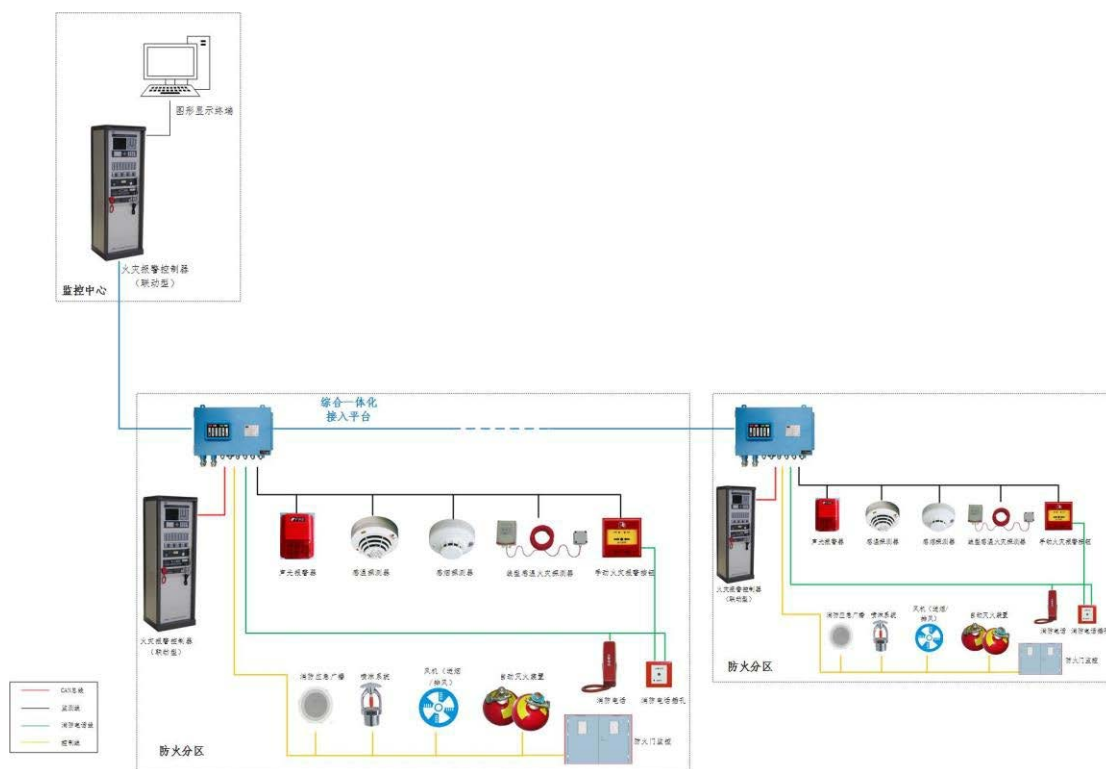
(1) 火灾自动报警子系统

管廊内应沿电缆设置线型感温火灾探测器，且在电缆接头、端子等发热部位应保证有效探测长度。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。

①、200m 防火分区划分为一个报警区域和探测区域，并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。

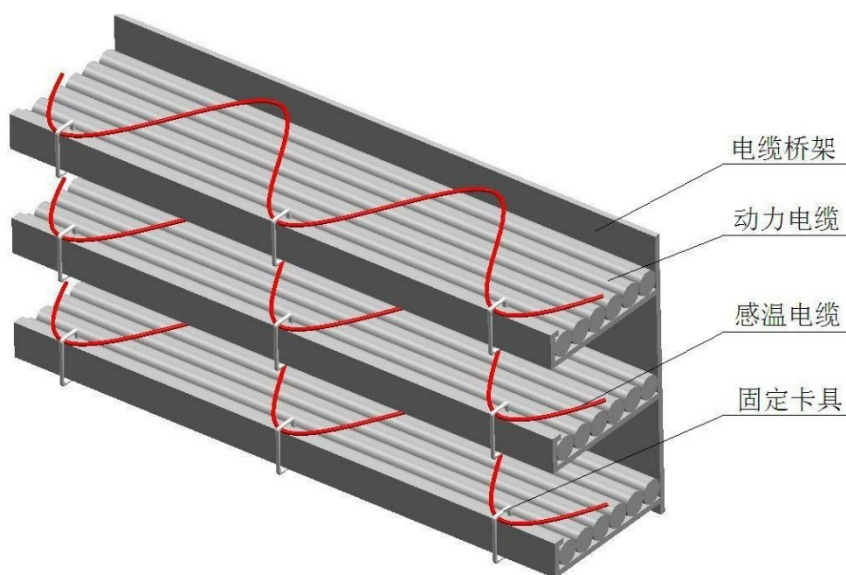
②、防火分区两端的防火门实现在线监控，并能联动关闭常开防火门。

③、系统采用集中报警方式设计，由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。



火灾自动报警子系统

具体安装方法参照下图，固定卡具选用阻燃塑料卡具。



线型感温火灾探测器安装方法示意图

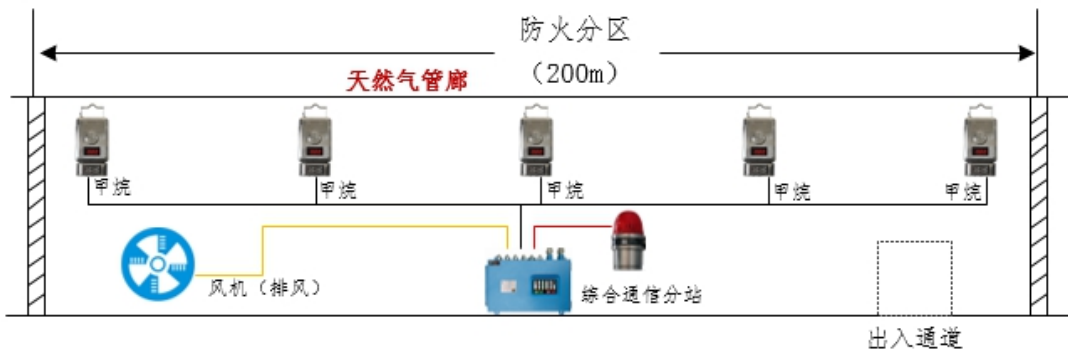
- ④、采用悬挂式七氟丙烷灭火装置，主要依靠阀门的定温玻璃球在火灾时受热膨胀使其破裂而将阀门打开喷放灭火剂。
- ⑤、联动通风机监控、防火门监控系统，实现自动控制。
- ⑥、选用柜式火灾报警控制器，包括若干台区域型火灾报警控制器和 1 台

控制中心报警系统。

区域报警控制器是负责对一个防火区进行火灾监测的自动工作装置。控制中心集中火灾报警控制器实现对整个管廊多个防火区进行火灾监测和自动灭火控制。

(2) 可燃气体探测报警系统

天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统，并联动启动天然气舱事故段分区及其相邻分区的事事故通风设备。



可燃气体探测报警系统

4.4.3 日常监控运营维护管理

运营与维护是一项相辅相成的工作，日常巡检为维护工作提供基础数据支持，是维护管理顺利开展的前提条件，设施维护为综合管廊运营维护管理提供硬件保障。

综合管廊的日常运营维护管理采用以“集中监控”为核心的管理模式，借助管廊综合监控系统实时掌握管廊结构参数及安全状况，巡检维修组根据监控系统提供的管廊信息统筹安排管廊的日常巡检维护工作。

1、日常运营监控按理内容

日常运营侧重于对管廊综合监控系统使用的管理，具体从以下方面着手进行：

(1) 人员安排

根据管廊运营的实际情况，管廊监控中心采用三班倒 24 小时全程值班工作模式，每个交接班之间应做好交接班记录。

(2) 监控系统操作

值班人员应严格按照综合监控系统操作使用制度，实时掌握监控系统的运

行状态，保证系统各类运行指标参数符合相关规定；当监控系统发现管廊内火灾、外来入侵等安全方面的情况时，及时联系上级消防或公安等部门。

（3）运营维护管理记录

值班人员需每天做好系统的操作记录、使用记录，故障状况及处理记录，运营数据的统计及报出记录等。

（4）数据备份工作

按照监控系统数据管理制度做好系统内数据备份工作。数据备份采用系统自动备份和人工手动备份，对于关系到系统正常运行的重要数据，值班人员应在每天交接班时将备份数据刻录到光盘上，做好相应的标识。

2、巡检维修管理

管廊的巡检维修管理包括综合巡检和廊体维护、附属设施、监控中心、入廊管线等。

（1）综合巡检

综合管廊的维护管理除了稳定可靠的监控手段、数据分析手段外，还需要结合定期的人工综合巡检，才能做到及时预警，防患于未然，提高管廊的服务质量。

综合管廊的维护管理，分为远程监控及人工综合巡检。人工综合巡检流程如下所述：

①、根据综合管廊管理制度和运营维护标准对管廊进行人工巡检，填写相应的巡检表格并根据表格要求对检查情况进行描述，巡检完成后及时将巡检表格电子化输入系统；

②、按照定期检测的要求对综合管廊关键部位结构参数，设备状态，入廊管线状态参数进行、周、月、季、半年、年的周期定期检测，完成检测后提交检测报告，将反应管廊状况的信息及时输入系统。

③、输入系统数据库的日常人工巡检和定期检测数据信息，与实时检测数据信息构成综合管廊状况综合信息数据库。

（2）廊体维护

管廊的全面巡检保证每周不得少于两次，并根据季节及地下构筑物工程的特点，酌情增加巡查次数。当临近工程对管廊廊体造成影响时，需酌情加强巡

视，并装设牢固围栏和警示标志，必要时设专人监护。

(3) 巡检内容

投料口、通风口是否损坏，百叶窗是否缺失，标识是否完整；管廊外覆土面是否正常，有无挖掘痕迹，管廊保护区内不得有违章建筑；管廊是否出现沉降、渗水等；管廊内架构、接地等装置是否脱落、锈蚀、变形；防火设施是否完善；管廊内所有金属支架处于零电位，防止引起交流腐蚀，特别加强对高压电缆接地装置的监视；禁止排放、倾倒腐蚀性液体、气体；禁止从事爆破，禁止擅自挖掘地下有管廊的城市道路；禁止擅自打桩或者进行顶进作业以及危害综合管廊安全的其他行为。确需进行的，施工单位应根据相关管理制度制定施工方案，报运营维护管理中心审核同意后方可实施。并在施工中采取相应的安全保护措施。

(4) 巡视问题及分级管理

在巡视检查中，如发现零星缺陷，不影响正常运行，记入缺陷记录簿内，并纳入月度维护小修计划；如发现有普遍性的缺陷，记入大修缺陷记录簿内，并纳入年度大修计划；巡视人员如发现有重要缺陷，立即报告运营维护管理中心并作好记录，填写重要缺陷通知单。及时采取措施，消除缺陷。

(5) 附属设施

综合管廊内附属系统主要包括通风系统、供电系统、照明系统、消防系统、监控与报警系统及排水系统，上述系统巡检内容详见下表：

综合管廊巡检记录表

日期： 巡视人： 巡视单编号：

巡检内容	里程位置	线路缺失损坏情况	表面清洁情况	阀门法兰情况	指示牌、警示牌、管道标识牌是否	管道防腐或保温是否完好	安全辅助设施是否完好
电力电缆							
通信电缆							
给水管道							
中水管道							
燃气管道							
通风系统							

巡检内容	里程位置	线路缺失损坏情况	表面清洁情况	阀门法兰情况	指示牌、警示牌、管道标识牌是否完好	管道防腐或保温是否完好	安全辅助设施是否完好
照明系统							
消防系统							
监控系统							
廊体结构							
其他							

廊体及附属设施维修记录表

故障系统		里程位置	故障现象	故障原因	处理方案与结果	报修时间/报修人	维修时间/维修人
电力	<input type="checkbox"/>						
通信	<input type="checkbox"/>						
给水	<input type="checkbox"/>						
中水	<input type="checkbox"/>						
燃气	<input type="checkbox"/>						
通风	<input type="checkbox"/>						
照明	<input type="checkbox"/>						
消防	<input type="checkbox"/>						
监控	<input type="checkbox"/>						
廊体	<input type="checkbox"/>						
其他	<input type="checkbox"/>						

(6) 监控中心

监控中心操作人员应定期查看各种精密仪器仪表，做好保养运行记录，并填写下表：

综合管廊运行监控记录表

时间	异常情况			处置情况			值班人	责任人	备注
	位置	内容	损坏情况	处置方案	处置效果	处置人			

时间	异常情况			处置情况			值班人	责任人	备注
	位置	内容	损坏情况	处置方案	处置效果	处置人			

(7) 入廊管线

工作人员需依照相应的管理规定和工作流程，对各入廊管线进行管理，负责办理出入廊及廊内施工等各种手续。

管线单位在综合管廊内进行管线重设、扩建、线路更改等施工前，应当先将施工方案报运营维护管理中心备案，并填写维修记录单，巡检维修部派遣相应人员旁站。操作人员需培训上岗，严禁没有培训的人员上岗操作。

入廊登记管理表

序号	入廊人员	所属单位	入廊事由	入廊时间	出廊时间	审批人	备注

入廊管线维修记录单

故障系统		里程位置	故障现象	故障原因	处理方案与结果	报修时间/报修人	维修时间/维修人
电力	<input type="checkbox"/>						
通信	<input type="checkbox"/>						
给水	<input type="checkbox"/>						
中水	<input type="checkbox"/>						
燃气	<input type="checkbox"/>						
其他	<input type="checkbox"/>						

5. 大中修方案

综合管廊投入运营后，项目公司应定期组织检测评定，对综合管廊主体、附属设施、内部管线设施的运行状况进行安全评估，并根据其评估状况组织维护或修复，项目公司应在维护方案、计划报经甲方同意后方可组织实施。

5.1 综合管廊维修计划

本项目运营期为 18 年，根据项目运营计划，在运营期内，计划自运营日

起，每隔 3 年组织一次中修、每隔 8 年组织一次大修，运营期满项目移交前组织一次恢复性大修，同时，在运营期内根据日常巡检情况，对管廊内附属设施、内部管线设施进行例行维修工作。

计划大、中修日即为维修日，维修日达到 30 日前，项目公司应组织甲方、入廊管线单位和第三方检测评估机构对管廊及其附属设施进行检测、评估，确定其维修项目，项目公司应根据检测评估结果编制维修方案，经甲方批准后实施。

5.2 管廊维修工作内容

1、中修工作内容

(1) 检修管道的微小漏油（砂眼和裂缝）；检修管道阀门和其它附属设备；

(2) 检修和刷新管道阴极保护的检查头，里程桩和其它管线标志；

(3) 检修通信线路，清刷绝缘子，刷新杆号；

(4) 清除管道防护地带的深根植物和杂草，洪水后的季节性维修工作；

(5) 露天管道和设备涂漆；

(6) 管廊内架子防锈涂漆；

(7) 防火门隔热、防火材料更换。

2、大修工作内容

(1) 更换已经损坏的管段，修焊穿孔和裂缝，更换绝缘层；

(2) 更换切断阀等干线阀门；检查和维修水下穿越；

(3) 部分或全部更换通信线和电杆；

(4) 修筑和加固穿越、跨越两岸的护坡、保坎、开挖排水沟等土建工程；

(5) 有关更换阴极保护站的阳极、牺牲阳极、排流线等电化学保护装置的维修工程；

(6) 管廊主体结构的修补及堵漏。成立专业的堵漏工作小组，负责管廊的日常防水及堵漏工作。

(7) 管廊内各个系统的维修。通过全面检查水泵的运行、视频的运转、风机的运转、灭火器的失灵、应急灯的启用、照明灯具的开启，及时组织人员对失效部位进行修复与保养，保证综合管廊通风、照明、供电、排水、消防、通

讯、监控等设备和设施的正常运转（涉及管线本身的专业维护、维修等由各管线单位自行负责）。

（8）管道的内涂工程等。

事故性维修指管道发生爆裂、堵塞等事故时被迫全部或部分停产进行的紧急维修工程，亦称抢险。抢修工程的特点是，它没有任何事先计划，必须针对发生的情况，立即采取措施，迅速完成，这种工程应当由经过专门训练，配备成套专用设备的专业队伍施工。必要的情况下，启动应急救援预案，确保管廊及内部管道、线路、电缆的运行安全。以上全部工作由管线产权单位负责，项目公司负责巡检、通报和必要的配合。

（9）其他

根据本项目招标文件说明，管廊内设备更换及修理按 8 年一个周期进行设备更换。

3、例行维修工作内容

（1）管廊养护的例行维修主要根据日常巡检过程中发现的管廊本体、附属设施及服务于管廊本身的设备、设施管路、线缆、开关、闸门等系统故障进行维修、养护，发现问题及时处理。

（2）此外在日常巡检过程中发现入廊管线及其构造设施发现的故障、问题，将及时反馈给入廊管线产权单位派人维修。

（3）管廊内外部维修。包括监控中心的运行，日常检查，综合管廊内外建筑物的保养与维修，也包括对综合管廊的消杀防治、清洁。

5.3 大中修保证措施

综合管廊的维护保养是一项持续性的工作，运营期管廊及附属设施的维修应按照维修计划，同时根据日常维护保养结果及设备设施自然磨损程度相结合的原则进行。

1、维修时间点的确定

根据大中修计划，在每个管廊大中修维修日到达前 1 个月，项目公司组织由甲方、入廊管线单位及第三方评估机构对管廊本体及附属设施（含监控及其他各个系统）进行检测、评估，若全部或部分维修项目未达到大（中）修标准，则将此类维修项目推移到下个年度，同时在下个年度的维修日到达前 1 个

月再组织检测维修，本项目的中修周期最长不得超过 5 年，大修周期最长不得超过 10 年，以确保管廊和其附属设施的安全以及运营服务质量。

同时管廊的维修应根据日常维护及巡检结果，发现问题及时组织专业技术人员修理，确保管廊运营的安全。

2、管廊廊体的保证措施

针对管廊地下工程结构特性，在排除地震、战争等不可抗力等因素引起的损坏，因自然力印象产生的损坏主要表现为管廊的不均匀沉降、地下结构渗漏水、外力引起的结构破坏（如管廊外周边施工）等现象。

（1）管廊廊体不均匀沉降

在管廊内底板处、管廊外高出地面部位或管廊结构伸缩缝、变形缝等结构部位设置沉降点进行沉降监测，当廊体结构累计沉降量达到 30mm 或单日沉降量超出 10mm 时，通过在管廊内设置预留注浆孔等措施进行注浆加固，情况严重影响廊内设施或管线安全时，可通过地面卸载的方式。

同时根据入廊管线相关安全要求，当管廊沉降威胁到其正常运营及安全时，应立即采取措施防止进一步沉降。

（2）地下结构渗漏水

加强廊内日常巡检，及时发现各渗漏水部位并进行堵漏，根据渗漏水程度可采用压密注浆、小导管注浆，情节严重的可凿除渗漏点处松散混凝土层，直至混凝土结构密实部位，在清洗干净后，找出渗漏点，先采取压密注浆或小导管注浆堵漏，然后再采用同等级防水混凝土浇捣密实，混凝土强度达到设计标准后再涂刷防水涂料等。

（3）外力导致的结构破坏

在管廊范围设置建筑施工界限，并设立明显标志牌，严禁在这一区域进行堆载、挖掘等施工，因特殊原因必须在此范围内施工时，应通过专家论证，采取合理科学的管廊保护方案后再组织施工。

3、管廊附属设施保证措施

管廊附属设施主要包括监控系统及环境监控、安全防范、视频监控、火灾报警等系统设施和设备。针对这类系统设施设备的维修，一方面是根据设备的设计年限，另一方面是在日常维护及使用过程中对其使用质量及功能性评定，

发现问题立即组织维修或更换；另一方面虽然未达到大（中）修维修日，但已达到其产品设计使用年限时，也应强制报废，进行设备更新维护。

6. 公共突发事件的应急处理预案

为了有效预防和应对综合管廊突发事件，最大限度降低事故危害程度，建立与公安、消防、电力、通信、排水、供水、燃气等相关管线单位的应急联动机制，保障人民生命、财产安全。依据《中华人民共和国突发事件应对法》、《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事件报告和调查处理条例》、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）、《生产安全事故应急预案管理办法》、《市政公用设施抗灾设防管理规定》等法律法规及有关规定，坚持以人为本、安全第一、预防为主、自救和社会救援并重的原则。应急处置坚持统一领导、专业处置、分工负责、快速反应的原则。结合项目实际情况，编制安全管理和突发事件管理方案。

制定管廊出入管理制度和安全监控和巡查制度，定期开展安全检查，建立台帐。建立安全生产会议制度，详细记录会议内容。组织安全业务培训，定期举行应急演练。

6.1 应急组织管理

6.1.1 突发事故分类

根据突发事故造成的后果，突发事件分为一般突发事故和严重突发事故两种：

1、一般突发事故：

综合管廊内一种专业管线一般损坏，可通过阀门关闭等措施消除危害的情况，按照启动损坏管线对应的专项应急预案的情况。

2、严重突发事故：

（1）综合管廊内一种或者多种专业管线严重损坏，可能危害人民群众安全的情况；

（2）因地震、塌方等原因造成综合管廊断裂、结构严重损坏或者因暴雨、风暴潮、火灾等原因造成综合管廊内人员伤亡的情况；

（3）综合管廊内发生爆炸造成人员伤亡的情况；

（4）其他产生严重后果的情况。

6.1.2 组织机构

项目公司协同政府管理部门组织建立应急处理组织体系，成立综合管廊突发事件应急处置中心，负责统一领导和组织实施综合管廊突发事件应急处置工作，成员单位包括相关政府单位、管廊运营维护单位及入廊管线产权单位等，发生突发事件时，按照程序启动预案，统一指挥、部署、协调、督查各有关部门、单位事故应急抢修、抢救处理工作；统一调度事故现场及外围救援所需的人员、物资、器材装备；研究解决应急救援工作中的重大问题，做出事故应急、救援及善后处理等决策。

根据事故类型，组建突发事件应急小组组织机构：

1、一般突发事件应急小组组织机构：

组 长：项目公司负责人

副组长：相关入廊单位技术负责人

成 员：管廊运营机构监控人员、相关单位人员

应急领导小组下设应急办公室（设在管廊控制中心）。

2、重大突发事件应急指挥部由政府相关职能部门领导，发生突发事件时，按照程序启动预案；统一指挥、部署、协调、督查各有关部门、单位事故应急抢修、抢救处理工作；统一调度事故现场及外围救护所需的人员、物资、器材装备；研究解决应急救援工作中的重大问题，做出事故应急、救援及善后处理等决策。

6.1.3 工作原则

坚持以人为本、安全第一、预防为主、自救和社会救援并重的原则。应急处置坚持统一领导、专业处置、分工负责、快速反应的原则。

管廊内管线、设备发生险情，由一般突发事件应急小组响应处理，管廊内发生涉及公共安全险情时，一般突发事件应急小组将险情上报重大突发事件应急指挥部，由应急指挥部组织相关单位力量进行应抢险急救援。

1、职责

- (1) 负责应急工作的协调、指挥，以及上报有关部门。
- (2) 负责应急工作的人员及物资、车辆的组织、调配。
- (3) 负责事故的善后处理工作。

2、要求：

(1) 领导小组成员接到抢险通知后，应立即向组长报告。

(2) 迅速赶到事故现场，指挥组织抢险和保护事故现场。

(3) 抢险小队：

①、应急抢险队员接到通知后，应迅速赶到现场。

②、服从应急领导小组的指挥、调动，全力以赴投入抢险事故中去，及时排除险情，防止事故进一步扩大。

3、应急强项劳保防护用品

应急管理指挥中心内应配备足够的劳保防护用品，并做好物资登记工作，定期检查物资数量、状态，并及时更换或补充，参与应急抢险、救援人员应整齐配备劳保防护用品方可参与救援工作，以避免发生二次伤害事故，参与应急救援人员应配备的主要劳动防护用品包括（但不限于）安全帽、防滑鞋、强光手电、手套、口罩（防毒面具）、护目镜、安全带、电工专用工作鞋、有毒有害气体检测仪等。

6.1.4 预警预防机制

建立预警预防机制，通过分析预警信息，判断危险程度，采取预防措施，防止事件发生，降低或者避免事件造成的人员伤亡和财产损失。

1、预警信息

预警信息包括：地震、气象、地质灾害等自然灾害的预报信息，及时关注相关单位发布的预警信息，加强管廊安全巡视，发现到的异常信息需立即上报。

2、信息来源

信息主要来源：气象、地质等专业部门的预报；日常巡查、检修过程中发现的可能引发险情的信息；有关单位报告的信息。

3、信息分析

接到预警信息后，应当立即对收集到的信息进行核实、筛选、评估、分析，根据可能对综合管廊本身、各专业管线造成影响的危害程度和影响范围，提出应对方案和建议，提请政府相关部门研究决定是否发布预警信息或者启动应急预案。

4、预防行动

综合管廊周边施工作业要严格履行报批程序，同时运管公司要加强巡检、巡查力度。

预测将要发生综合管廊突发事件时，及时上报政府相关部门协调公安、消防、电力、通信、医疗救助等单位采取相应措施，做好应急处置的准备工作。

密切关注形势的发展态势，及时做出反应；相关单位加强职守，采取防范措施，做好应急抢险、抢修、救援的准备工作，必要时组织力量进行人员疏散。

6.1.5 应急响应

1、信息接报

项目公司、各管线产权单位接到报警后，应当迅速赶到现场，立即组织抢险救援，采取相应措施进行初期处置，控制事态进一步扩大。同时对现场诊断和研判，并确定是否启动应急预案，并将相关情况向指挥部办公室和管委应急办报告。报告内容包括：突发事件发生的时间、地点；性质、简要经过；发生原因的初步判断、可能造成的后果以及已经采取的措施和控制情况；报告单位或者报告人及联系方式等。

2、基本应急

维护好事发地区治安秩序，做好交通调流，开展自救并全力防止紧急事态的进一步扩大，并随时与指挥部办公室保持联系。必要时进行人员疏散。

参与事件处置的各成员单位，应当立即调动有关人员和相应处置队伍赶赴现场，在指挥部的统一指挥下，按照各自职责和事件处理规程，密切配合，迅速展开处置和救援工作。

与突发事件处置现场有关的单位，在接到指挥部办公室的通知后，应当迅速到达现场，主动向指挥部提供与应急处置有关的基础资料，提供各种便利条件，并应指挥部的要求参与应急处置工作。

3、现场应急救援措施

现场应急救援时，相关管线产权单位根据现场情况，启动企业应急预案，并按照指挥部的统一要求和部署进行应急处理；由专家组制定警戒范围和后续抢险救援方案；安全警戒与疏散组负责建立警戒标志，禁止无关人员和车辆通

行，转移警戒区内群众到安全地带；伤员救护组负责从事件现场抢救伤员，进行紧急救护；排险抢险组针对具体事件类型，根据专家组制定的救援方案，进行后续抢险救援；后勤保障组负责救援物资的及时供应及救援设备和车辆的及时调配。

4、扩大应急

现场处置人员应随时跟踪事态的进展情况，一旦发现事态有进一步扩大的趋势，有可能超出自身的控制能力，现场处置人员及时报指挥部，由指挥部提请上级有关部门协助处置。

5、应急结束

突发事件得到有效控制，进入正常的抢修程序，次生、衍生和事件危害被基本消除，应急处置工作即告结束。指挥部做出应急结束的决定后，应当将有关情况及时通知参与事件处置的相关部门，必要时通过新闻媒体向社会发布应急结束消息。

6.2 应急联动管理

为做好综合管廊应急处理联动工作，贯彻“安全责任重于泰山”精神，建立与公安、消防、电力、电信、供水、排水、燃气等相关单位共同参与的应急机制，在出现各种紧急事故情况下，能及时救援，最大限度地将事故影响降到最低，结合综合管廊的实际情况，特制定应急联动方案，做到有章可循，切实做到及时发现、及时处理。

1、参与单位

公安、交警、消防、医院、街道办事处、城管、项目公司、专业管廊运营机构、各入廊管线单位、供电、供水部门。

2、处理原则

由专业管廊运营机构负责综合管廊的日常管理，对管廊内的通风、照明、给排水、消防报警、环境监测、检修电源、管廊主体建筑等公共系统进行巡检、维护、保养，并对综合管廊内各种应急事件建立联动控制中心，协调各相关单位的行动，配合公安、消防等部门工作，对业主负责。各管线单位负责本系统的管线设备设施的运行状态监测、巡检、维护、保养，配合综合管廊管理公司的管理工作，编制本系统的应急处理方案，出现应急事件时，应立即向项

目公司报告情况，协助项目公司处理应急事件，并对本单位负责的系統作出应急处理。

3、各参与单位应急联动要求

各单位结合本单位在综合管廊的业务情况，根据本联动应急方案有关流程，制定应急处理方案，成立应急救援小组，设值班电话并保证 24 小时通讯畅通。

4、培训和演练

由消防部门主持，定期进行应急事件的模拟演练，各参与单位按其职责分工、协助配合完成演练。演练完成后，消防部门对“应急方案”的有效性进行评价，必要时对“应急方案”的要求进行调整或更新，演练、评价及更新的纪录应予保持。

6.3 安全事故处理

为及时掌握伤亡事故的情况，做好事故调查、处理及统计分析，采取措施防止发生重复事故或类似事故，进一步搞好安全生产工作，根据国务院颁发的《工人职员伤亡事故报告规程》和《企业伤亡事故管理办法》的规定，制定本制度。

1、事故报告

伤亡事故发生后，负伤者或最先发现的值班人员人，必须立即报告值班长、项目运营经理，项目运营经理必须立即转报项目公司总经理和政府相关部门和领导，外单位在综合管廊内发生伤亡事故的，应通知相关单位（事故处理按管线单位制定的有关制度执行）。

2、事故发生后，综合管廊项目部必须做到：

（1）尽一切可能抢救伤员和国家财产，制止事故发展。

（2）发生重大人身险肇事故、重伤事故、死亡事故、重大伤亡事故等，综合管廊项目负责人、安全员，必须立即将事故概况（包括事故发生时间、地点、伤者姓名、年龄、工种、伤害程度、事故简要经过和发生原因）及时报安全运行科，由安全运行科报管理公司有关部门和领导。

（3）重大人身险肇事故和人身伤亡事故发生后，综合管廊管理公司应填报“重大人身险肇事故登记表”或“职工伤亡事故登记表”，除保留存档外，应主

报公司主管部门，分送公司工会。报送时间不得迟于事故发生后 48 小时。

(4) 重伤、死亡事故，由事故调查组填写“职工死亡、重伤事故调查报告书”，报送时间：不得迟于事故发生后 7 天报公司主管部门；公司主管部门不得迟于事故发生后半个月报送上级主管部门和其它有关部门；重大伤亡和特别重大伤亡事故报送时间不得迟于事故发生后 1 个月。

(5) 发生重大设备事故、火灾事故等，管理公司立即报告主管部门，以便掌握事故发展情况。

3、事故调查

(1) 有关部门接到事故报告后，应迅速赶到事故现场，帮助处理，并要检查现场防护情况，进行全面、细致的调查，和现场拍照工作，绘制事故现场图，作好记录；同时要及早对事故当事人、在场人员和有关人员进行调查，收集当事人和有关人员的陈述和证言，了解事故的生产情况，发生事故和发现事故的情况以及事故抢救的情况。

(2) 发生事故，要坚持事故“四不放过”的原则做好事故调查、分析、处理工作。

(3) 按事故严重程度的分类、分级负责组织调查。

发生轻伤事故及险肇事故，由管廊运营机构负责调查；

发生重伤、死亡事故后，管廊运营机构和项目公司要立即组织与该事故无直接关系的主要领导组成安全、技术、工会等有关部门参加的事故调查组，并负责填写“职工死亡、重伤事故调查报告书”，按规定上报上级有关部门。

(4) 事故调查，要分清责任事故、非责任事故、破坏事故。

责任事故。指因有关人员的过失而造成的事故。

非责任事故。指由于自然界的因素造成不可抗拒的事故，或在未知领域的技术问题。

破坏事故。指为达到一定目的而蓄意制造的事故。

(5) 事故调查应围绕物质技术原因（即不安全状态）、人为原因（即不安全行为）、管理原因（即管理缺陷）三个方面来查找、分析事故原因，并要逐步应用故障树法、鱼刺图法等安全技术分析法分析事故。

(6) 所有事故现场调查记录、绘图、照片、事故调查的证言和会议记录材

料以及技术鉴定和试验报告、职工伤亡事故登记表、职工死亡、重伤事故调查报告书、医疗鉴定等材料都要归入事故档案。

4、事故责任分析

(1) 查清伤亡事故情况后，必须对事故进行责任分析，其目的在于使事故责任者单位领导和员工真正吸取事故教训，改进工作，搞好安全生产管理。

(2) 事故责任分析的内容包括：

①、对事故有关人员，按职责分工、工作态度和在事故中的责任大小，追究其所应负的责任。

②、按照有关组织管理（劳动组织、规章制度、教育训练、操作方法等）及安全生产因素（如规划设计、施工安装、维护检修），追究最初造成不安全状态（事故隐患）的责任。

③、按照有关技术规定的性质、明确程度，追究属于明显违反技术规定的责任，不追究未知领域的责任。

④、根据事故后果（损失大小和性质轻重）及认识态度（抢救防止事故扩大的态度，对调查事故的态度和表现）等提出对事故责任者的处理意见。

(3) 有下列情形之一时，追究肇事者或有关人员的责任：

①、由于违章指挥或违章、冒险作业，造成事故的；

②、由于玩忽职守，违反安全生产责任、操作规程，造成伤亡事故的；

③、发现有发生事故危险的紧急情况，不立即报告或不积极采取措施，因而未能避免事故或减轻伤亡事故的；

④、由于不服从管理，违反劳动纪律，擅自启动机器设备，造成伤亡事故的。

(4) 有下列情节之一时，对有关人员严加处罚：

①、发生重伤、死亡事故后故意拖延报告的；

②、在事故调查中，隐瞒事故真相、弄虚作假，甚至嫁祸于人的；

③、事故发生后，由于不负责任，不积极组织抢救或抢救不力，造成更大伤亡的；

④、发生事故后，不认真吸取教训，采取防范措施，发生重复事故的。

(5) 对事故责任者根据其情况和后果的严重程度，分别给予经济、行政处

分或追究刑事责任。

5、事件评估与总结

应急处置结束后，应急处置中心应当组织有关部门和专家，对应急处置工作进行全面客观的评估。根据评估报告，总结经验教训，提出改进工作的要求和建议并下发至相关部门认真落实，必要时修改相关预案。

6.4 应急保障措施

6.4.1 通信保障

项目公司及相关电信部门负责应急处置过程中的通信保障工作。

应急处置中心建立应急指挥系统，保障应急办公室与各成员单位之间的通信联络。

6.4.2 应急抢险物资和设备保障

应急抢险抢修物资、设备，由项目公司及各管线产权单位配备和储备，随时调用，随时更新补充；必要时项目公司调用挖掘机、吊车、推土机等建筑施工机械，并做好日常维护、检修工作。

6.4.3 技术保障

项目公司及相关专业单位需依托综合管廊管理中心控制室及分控站内的视频监控设备、温感、烟感等报警装置、防入侵系统等信息化监测和分析手段，全力做好应急处置过程中的技术保障工作。

6.4.4 应急抢险队伍

项目公司、各管线产权单位建立应急抢险队伍，配备必要的抢险抢修设备，并建立专项资金，根据综合管廊自身特点储备防护服、呼吸机等抢险抢修物资。

6.4.5 宣传、培训与演练

1、宣传

加强对综合管廊安全方面的宣传工作，通过发放明白纸、签订入管廊安全协议等形式加强对入管廊作业、巡检人员的安全知识培训，增强安全意识和防范意识，掌握应急的基本知识和技能。

2、培训

指挥部办公室应当定期组织相关单位人员对应急知识与技能以及应急预案的相关措施等进行培训和指导。

3、演练

不定期组织各专业管线单位开展突发事件的应急处置演习与演练，提高对突发事件的应急指挥能力和应急处置水平，加强各相关单位之间的配合与沟通。

6.4.6 安全检查保障措施

为落实“安全第一，预防为主”的安全生产方针，防止伤亡事故的发生，改善劳动者的劳动条件，及时了解综合管廊内设备设施的设备安全状况，发现事故隐患，堵塞漏洞，排除不安全因素，防范于未然，保障安全生产。

1、加强日常管廊安全检查

开展安全检查活动，必须依靠并发动群众，从查领导、查组织、查制度、查纪律、查不安全因素等五个方面入手进行检查：

(1) 国家有关安全生产、劳动保护的方针、政策和上级指示的贯彻执行情况。

(2) 有关安全生产的规章制度、操作规程的建立、健全以及执行情况。

(3) “三同时”（即主体工程与安全设施同时设计、同时施工、同时投产）和“五同时”（即在计划、布置、检查、总结、评比生产的时候同时计划、布置、检查、总结、评比安全工作）的落实情况。

(4) 安全技术措施计划的落实情况。

(5) 安全管理台帐的建立和管理的落实情况。

(6) 威胁人身安全的设备事故隐患和管理上的漏洞，整改措施的落实情况。

(7) 大、中修（或技改）工程项目进度与安全保证措施的同步落实情况。

2、安全检查工作的方式

(1) 经常性安全检查

指综合管廊的日常检查（或称日常安全巡视）和班组对作业场所的检查确认。检查范围包括：工作对象、作业环境、使用的工具、安全设施状况、劳动保护用品的正确使用、安全用电、设备设施状况等的检查，及时发现并解决存在隐患。

(2) 定期性安全检查

综合管廊项目部每月进行 1—2 次全面性的安全检查，并把事故隐患的整改情况和存在问题上报公司，公司原则上每月或在重大节日前进行 1—2 次安全检查（特殊情况除外），有重点地帮助项目部发现问题，抓好整改和指导、督促抓好安全管理工作。

（3）专业性安全检查

由管廊运营机构工程部负责，组织专业技术人员开展一般性安全检查和应用专业安全检查表进行定期或不定期的防火、防爆和安全检查。其检查项目和内容包括：检修电源、照明、通风、环境监测、消防、排水系统、监视系统、配变电所、电仓、电缆中接头等关键部位、投料口盖板、伸缩缝、管线预留口等建筑结构、管线设备设施。

（4）季节性安全检查

由管理公司安全运行科负责，根据季节性气候特点，组织专业技术人员与项目部有关人员配合，广泛发动群众，进行专项安全检查，采取有效的预防应急措施，避免发生事故或尽量减少事故所造成的损失。其检查项目和内容包括：防暑降温、防风、防汛、防雷等。

3、整改措施的落实和考核

（1）对于安全检查中查出来的事故隐患，要认真地逐项研究分析，组织力量落实整改，经开发建设公司审批后实施。整改工作应本着“自力更生解决问题为主，开发建设公司协助解决问题为辅”的原则，做到“三不上交”和“五落实”。

“三不上交”：

班组（岗位）有能力自行解决的，决不上交运营管理机构；

运营管理机构有能力自行解决的，决不上交项目公司；

项目公司有能力自行解决的，决不上交集团。

“五落实”：

整改的措施、人员、时间、资金、材料要落实。

（2）综合管廊项目部发现事故，必须立即做好登记，分类整理（即根据事故隐患的类别，如设备、受压容器、防火、防爆、交通、工业建筑等，分门别类地予以整理），及时上报公司及主管部门。各职能部门对上报的有关问题，要

做到条条有答复，项项有落实，尽快协助给予解决。

(3) 对确因资金、技术、设备等条件暂时不具备、短期内难以解决的难度较大的事故隐患项目，由公司有关职能管理部门统筹安排，抓紧组织力量有计划、有步骤地予以解决。

(4) 对于在安全检查中发现的隐患和不安全因素，要落实整改措施。如经有关主管部门一再检查督促，发现仍未落实整改的，纳入公司月度考核。

(5) 凡经安全检查查出的严重威胁人身安全的问题，由公司下达《隐患整改通知书》，限期落实整改。整改完毕，责任单位在通知有关主管部门进行复检确认。如在限期内由于尚未整改或防范措施不力，因而造成重大事故的，应由负责解决隐患的单位（部门）与人员负责，除给予经济处罚外，并根据情节轻重给予处分，决不姑息。

7. 运营期保险方案

****市地下综合管廊一期工程（****大道段、****段）PPP项目总里程19.6公里，其中****大道段建设里程为4.3公里，****段建设里程为15.4公里。项目运营采用“TBOT”模式。风险分析风险防范是项目实施的重中之重。

7.1 风险分析

本项目的主要风险分析如下：

1、法律变更风险

在本项目中，是指由于采纳、颁布、修订、重新诠释法律或规定而导致项目的合法性、市场需求、产品/服务收费、合同协议的有效性等元素发生变化，从而对项目的建设和运营带来损失，甚至直接导致项目的终止和失败的风险。PPP项目涉及的法律法规比较多，加之我国PPP项目还处在起步阶段，相应的法律法规不够健全、层次低、效力差，很容易出现这方面的风险。

2、运营维护费不足风险

综合管廊建设虽然是近年来从国家层面推动的、重点支持的民生工程，但对于政府方来说还未形成完善的管理协调与收费机制，同时社会资本来说也还未形成比较成熟的回报机制。在此背景下，项目公司可能面临运营维护费不足的风险，社会资本可能不能获得合理的投资收益的风险。

3、市场需求变化的风险

综合管廊建设和发展与国家产业政策引导有非常大的联系，同时也主要相关配套政策的支持与扶持。因此，由于宏观经济、社会环境、法律法规调整、产业政策等因素使市场需求变化，导致市场预测需求与实际需求之间出现差异而产生的风险。

4、收费变化的风险

根据目前综合管廊的入廊费用和运营维护费相关政策，原则上应由管廊建设运营单位与入廊管线单位共同协商确定，并由供需双方按照市场化原则签订协议，相关需求风险和收费变化风险应由管廊建设运营单位承担。因此，由于制定的入廊费用和运营维护费收费调整机制适应性不强，可能会导致项目公司运营收入不如预期而产生市场风险。

5、利率风险

利率风险是指在项目建设及经营过程中，由于利率变动直接或间接造成项目的投资增加或收益受损的风险。

由于我国目前仍处在存贷款利率水平由中央银行管制的环境中，因此，利率风险相对较小。

7、自然灾害风险

(1) 暴雨、水灾、洪水泛滥

造成地下水位的明显上升，使建筑物的基坑塌陷，地基、管道、临时结构等浮起和浮动。

(2) 风暴、飓风、龙卷风

受强大的风力影响，未完工的建筑物非常容易遭受风暴破坏。

(3) 地震、地崩

不对称的设计和不同性质材料结合的建筑物在地震中比较容易受损，如遇到灾难性地震或地崩，将会对建筑物造成毁灭性的破坏。

(4) 地面下陷、下沉

地面下陷、下沉使桩的承载力量发生变化，建筑物可能因为开裂或倾斜危及安全。

(5) 雷电、冻灾、冰雹及其它人力不可抗拒的破坏力强大的自然现象。

8、意外事故风险

(1) 火灾

火灾是最频繁的威胁，也是最具破坏力的。对于木制脚手架和模板等临时建筑物、储存的木材和塑料建筑材料、临时工棚和临时仓库、机械设备、修理车间（有燃料和润滑剂），施工管理人员都要特别注意火灾的防范，否则将会带来难以预料的损失。

(2) 爆炸

常常与火灾相伴，给予建筑物毁灭性的破坏。

(3) 塌方

如工地位于持续缓慢位移的坡地，或因雨水、雪水融化渗入软土层而可能位移的斜坡上，人为的扰动很容易引发泥土或岩石层的滑坡。若围护墙或其它临时措施不合适也可能造成该事故的发生。

(4) 其它不可预料的以及人力无法控制并造成物质损失或人身伤亡的突发性事件。

9、灾害事故可能造成的损失

(1) 财产损失

所有的自然灾害或意外事故最直接的后果就是造成工程本身的财产和施工机械的损失，造成工程资金的被动以及施工进程的延误，从而也可能产生无法预计的间接损失。

(2) 人员的人身伤亡风险

虽然施工方法的适当性、稳定性和安全性已经过仔细的评估，但人员在施工作业中仍不可避免地面临着自然灾害或意外事故对健康甚至生命的威胁，这种风险贯穿于作业过程的始终。

(3) 对第三者造成人身伤亡或财产损失风险

施工可能造成邻近地区的财产损失和人身伤亡可能性的因素，以此来衡量施工作业方案的合理性。但即便如此，在现场作业中仍会发现由于对自然力和工地施工强度所造成后果的错误估计，造成一些无法预见事故的发生。

7.2 保险方案

1、运营维护期内，项目公司根据本项目合同、适用法律的规定及行业惯例，为本项目设施的运营维护（不含入廊管线的运营和维护）购买和维持保

险，在合理的商业条件下，遵照可保风险均应投保的原则进行投保。

根据本项目合同，项目公司投保下述险种，并将投保方案报甲方确认，投保后始终保持保险单保险有效，未经甲方书面同意，项目公司投保的险种和数额不得随意变更：

- (1) 建设工程一切险
- (2) 财产险
- (3) 第三者责任险

2、如果项目公司不购买或维持合同约定的某项保险，则甲方可以投保该保险，并从履约银行保函项下扣抵其所支付的保费或要求项目公司偿还该项保费。

3、在合作期内，项目公司以甲方、项目公司及甲方指定的机构作为被保险人进行投保。

4、项目公司在取得保险商同意的前提下，在合理的商业条件下应促使保险商放弃在本项目保险合同条款中规定的全部保险项下其可能拥有或获得的对政府方及甲方的任何及全部代位追偿权。

5、项目公司遵守本项目合同项下保险合同的有关条款，未经甲方同意不得做出变更。

7.2.1 管廊风险特征

1、风险因素

一般来说，管廊在完成了建筑安装工程后，可进入商业营运，这时保险也从建设期进入了营运期。管廊的营运期的风险，主要与与其本身的设计特点、地理环境、营运人员经验等有关。营运期的主要自然灾害及意外事故风险因素有水灾、火灾、雷击及机器设备本身的风险。管廊中集中了电力、通信、给水，电力线路容易引起火灾，超过 10KV 的电压，都是风险源。给水意外容易引起水灾，雨季到来时，管廊可能因进水而受损。就是管廊本身潜伏着的风险。

2、上述风险可能导致的损失可分为三方面，包括资产、财务和责任。

(1) 资产方面

管廊拥有的财产，例电力线路、给（排）水管道、燃气管道、通信电缆

等，因发生自然灾害或某些无法预料的意外事故（例如暴风、暴雨、雷电、火灾等）而造成的物质损失和损坏。机械仪器设备于日常营运操作中，发生突然或不可预料的损坏或故障。

（2）财务方面

无论是资产的物质损失损坏或是机械的损毁故障，均可影响管廊的正常运行。

（3）责任方面

对外而言，于日常营运中可能发生意外事故而导致厂内外第三者人身伤亡或财物损失而需承担的法律风险。对内而言，我公司作为雇主，对雇员的工伤医疗补偿责任。

2、银行融资

贷款银行将十分关注项目营运期的风险转移及管理，对保险有特别的要求，根据我公司过往帮助企业安排融资项目的保险经验，贷款银行（特别是国外融资银行）一般有以下要求：贷款银行及其代理人作为项目之“附加被保险人”；须将保险单之利益转移给贷款银行；在未得到贷款银行的同意前，不能修改或取消保险单中任何已订立的各项条件；保险单项下的索赔若超过某一指定金额必须通知贷款银行；贷款银行在保险单中的利益不会因为保险单中任何一方被保险人违反保单条款或违背保单所规定的原则而受影响；保险须是项目公司控制的保险方案。

7.2.2 保险策略

根据本项目合同关于保险合同条款项下要求投保险种，结合管廊营运期风险特征，运营期项目公司应投保险种包括：财产险、第三者责任险，此外还根据可保风险均应投保的原则购买业务中断险（跟随财产一切险）、机器损坏险、营运中断险（跟随机器损坏险）、其它险别。因此，在设计保险方案时，我公司亦将重点放在上述主要险种上。

1、建设工程一切险

（1）责任范围：运营期管线入廊施工、维修施工、廊体及廊内设备、设施施工及抢险施工过程中因意外事故或自然事故引起的一切损失。

（2）保险金额：按年运营维护费为基数。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司、入廊管线单位、市住建局以及市住建局或项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

2、财产险

(1) 责任范围：对构成项目设施组成部分的、正在使用的并位于项目场地的所有建筑物、构筑物、设备、机械、化学品、零备件和其他材料和/或不动产所有灭失或损坏的所有一般及惯常的可保风险，（包括但不限于火灾、雷电、爆炸、自燃、风暴、暴雨、台风、洪水、水灾、旱灾、恶意破坏、撞击、地震、沉降、倒塌）。

(2) 保险金额：项目设施的全部重置价值。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司、市住建局以及市住建局或项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

3、第三者责任险

(1) 责任范围：因运营和维护项目设施造成的对第三者的人身伤害或财产损失或损坏所应承担的法律责任。

(2) 保险金额：每次事故责任限额，保险事故次数不限。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司、市住建局以及市住建局或项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

4、（财产一切险之）业务中断险

(1) 责任范围：在十二个月的保障期内（投保的中断期间），因财产一切险保险单项下所承保的可保风险造成的业务中断或受到干扰而产生的利息、附加利息及规定的常规费用的损失。

(2) 保险金额：等于十二个月保障期发生的利息、附加利息、计划的本金付款和规定的常规费用的全部金额。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司及项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

5、机器故障损坏险

(1) 责任范围：对构成项目设施组成部分的任何机器、辅助设备的突然和不可预见的有形损失或损坏的保险。

(2) 保险金额：所有机器、设备等的全部重置价值。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司、市住建局以及市住建局或项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

6、（机器故障损坏险之）业务中断险

(1) 在十二个月的保障期间（投保的中断期间），由于机器故障损坏险项下所承保的可保风险的损失或损坏所造成的业务中断或受影响而引致的应支付的利息、附加利息和规定的常规费用。

(2) 保险金额：等于十二个月保障期发生的利息、附加利息、计划的本金付款和规定的常规费用的全部金额。

(3) 保险期间：以年为单位，可续延。

(4) 被保险人：项目公司及项目公司选定的其他方（条件是该其它拥有或可获得此保险项下的可保利益）。

7、其它险别：

其它通常的、合理的或为遵循贷款人要求或适用法律要求所必需的保险。

7.2.3 保险商及保险单据

项目公司应在获准在中国经营保险业务的、具有良好信誉并经甲方同意的保险商保持完全有效的保险，并向甲方提供所有的保险凭证，证明项目公司已按照合同要求取得保单并支付保费，同时向甲方提供全部保单凭证的复印件及保险费已付凭据的复印件。项目公司一旦收到续保证书和保险批单据应及时提交给甲方。保险单包括保险商就以下各项作出的确认：

1、保险商在项目公司已向其提供完整、真实的项目可披露信息且不存在实质性误导的前提下评估对保单项下所有风险进行承保的风险；

2、就其同意为甲方及其指定机构提供共同保险的决定而言，保险商并未依赖或要求任何信息；

3、甲方没有授权任何人，就甲方及其指定机构成为或作为共同被保险人代

其作出任何声明。

7.2.4 索赔及协助通知

项目公司和甲方应遵守对其适用的保险单的条款及条件，并遵循与保险人订立的索赔管理程序。该索赔管理程序应符合合同类项目的合理的和惯常使用的条款。在准备文件及就索赔进行谈判方面，各方均同意向对方提供合理的协助。当保险合同条款中任何保险单项下的任何索赔可能超过 20 万元时，项目公司通知甲方并不时向甲方提供其合理要求的有关保险单项下索赔的任何信息。

7.2.5 修复及修理，索赔款项

在建筑安装工程一切险、财产一切险及机器故障损坏险项下项目公司可获得索赔款项用于对保险标的的灭失或损害进行恢复及修理。业务中断险项下获得的赔款用于偿还贷款及项目公司的规定常规费用。第三者责任险的赔偿款支付给有权获得赔偿的个人或组织。未经甲方书面同意（甲方不得无理拒绝同意），项目公司及保险人不得就超过 200 万元的任何索赔达成妥协。

8. 运营期成本构成分析

8.1 运营维护内容简介

根据本项目招标文件、协议书、合同及附件，在运营期内，由项目公司负责运营维护，运营维护内容包括（但不限于）：

- 1、保持管廊内的整洁和通风良好、各部位的清洁；
- 2、执行安全监控和巡查制度；
- 3、协助管线单位专业巡查、养护和维修；
- 4、保证管廊设施正常运转；
- 5、运营维护期内的大、中修；
- 6、发生险情时，采取紧急措施，必要时通知管线单位抢修；
- 7、定期组织应急预案演练。

8.2 运营成本分析

管廊运营成本主要包括管廊内监控与报警系统、通风系统、排水系统、照明系统和消防系统等共用设施设备日常维护管理、清扫保洁、安全监控、巡查等日常维护成本、管理费用和大中修费用。

根据本项目管廊运营内容及运营机构设置、岗位人员构成等情况，下面就

各项支出作以下详细说明：

1、日常维护费

(1) 工资及福利费：根据运营期间人员配置及当地工资水平计算得出。包括所有职工及临时雇工发生的劳务费及相应的社保费；

(2) 材料费：主要是运营期间使用的各种材料费，如防水材料、各种管线、管道、电缆、照明灯具等；

(3) 燃料动力费：运营期间需巡查检修，考虑年燃料消耗费；

(4) 水电费：运营期间抽水主要按排除管道渗漏水为主、廊体渗水适当考虑，运行按 15min /天估计，水泵电机暂按 3.5kw、间隔 300m 布置考虑；运行期间通风设备运行 1 次/班、每次运行 30min，通风电机暂按 11kw、间隔 200m 布置考虑，运行期间照明耗电等；按照****市现行电价、水价计算得出；

(5) 管理费：主要是项目运营发生的安全费、差旅费、办公费等。

2、保险费

根据本项目合同及运营期保险方案购买的包括建设工程一切险、财产险、第三者责任险等保险，按项目设施的全部重置价值为基数计算。投标阶段暂时无法确定项目设施的重置价值，暂按设备总额为基数计算（20219 万元），保费费率暂按 1.5% 计取。

3、大中修费用

根据运营维护计划，安排每 3 年组织一次中修，8 年一次大修，移交前组织一次恢复性大修，因此按照本项目运营期 18 年计算，整个运营期内共计 4 次中修，2 次大修，1 次恢复性大修，其中中修费用暂按运营费的 15% 计，大修费按运营费的 60% 计；

4、合理利润

以日常运营维护成本为基数按 6.8% 的合理利润率确定。

5、税金

(1) 所得税税率按 25% 取值；

(2) 增值税按照 11% 计取，城市建设维护费税率 7%，教育附加 3%。

注 1：当期应交增值税额=（使用者付费+财政可行性缺口补助）×增值税率-运营投入进项税额-项目可抵扣的固定资产进项税额；

2: 当期销项税额小于当期进项税额不足抵扣时, 其不足部分可结转下期继续抵扣。

3: 限于投标阶段无法具体测算项目运营的进项税额及销项税额, 本阶段成本测算进项税额仅考虑大中修部分, 大中修按 80% 计算设备购置费。(设备增值税税率为 17% 计取)

管廊运营维护成本分析表

序号	项目内容	单位	数量	成本 (元/年)	合计 (万元)	备注
一	日常维护费	项	1		406	
1	工资及福利费				315	含奖金及津贴等
1.1	管理人员	人	11	120000	132	
1.2	监控、巡检、维护人员	人	21	80000	168	
1.3	劳务人员(临时雇佣)	人	3	50000	15	按总员工数 10% 计
2	材料费				4	
2.1	防水材料	项	1	30000	3	
2.2	照明材料	项	1	10000	1	
3	机械燃料动力费	项	1	60000	6	按每年 6 万公里计, 1 元/公里
4	水电费	项	1	693121	69	
5	管理费	项	1		12	$(1+2+3+4) \times 3\%$
二	保险费	项	1		303	以廊内设备总额为计算基数, 费率按 1.5% 计
三	大中修费用(含恢复性大修)	项	2		1703	
1	中修费用	项	4		426	$4 \times (一+二) \times 15\%$
2	大修理费	项	2		1277	$3 \times (一+二) \times 60\%$
四	合理利润	项	1		164	$(一+二+三) \times 6.8\%$
五	税金	项	1		52	$(一+二+三+四) \times 11\% - (三) \times 0.8 \times 17\%$
六	合计	万元			2628	$(一+二+三+四+五)$
七	万/公里/年	km	19.6		134	$(六) / 19.6\text{km}$

注 1: 调价公式计算

管廊运营成本将根据运营维护期间的通货膨胀情况进行调整, 调价周期为三年, 具体调价公式如下:

$$P_{n+3}=P_n \times CPI_{n+1} \times CPI_{n+2} \times CPI_{n+3} \times 10^{-6}$$

管廊运营成本根据服务期内的通货膨胀情况（****市统计局公布的当期 CPI 数值）调整。

其中：

P_n ：为待调整的年度管廊运营成本；

P_{n+3} ：为调整后的年度管廊运营成本（每 3 年调价一次）；

CPI_{n+1} ：为第 $n+1$ 年由****市统计局公布的第 $n+1$ 年度****市居民消费物价指数。

注 2：水电费计算

运营期间抽水主要按排除管道渗漏水为主、廊体渗水适当考虑，运行按 15min /天估计，水泵电机暂按 3.5kw、间隔 300m 布置考虑；运行期间通风设备运行 1 次/班、每次运行 30min，通风电机暂按 11kw、间隔 200m 布置考虑，运行期间照明耗电等；按照****市现行电价（1 元/度）、水价（4 元/度）计算得出。

1、抽（排）水设备用电计算

水泵数量： $19.6 \times 1000 / 300 + 1 \approx 66$ 个

单个水泵用电量： $3.5 \times (15/60) \times 365 = 319.4 \text{KW/年}$

全年水泵电费计算： $66 \times 319.4 \times 1 = 21080$ 元/年

2、通风设备用电计算

通风设备数量： $19.6 \times 1000 / 200 + 1 \approx 99$ 个

单个风机用电量： $11 \times (30/60) \times 3 \times 365 = 6022.5 \text{KW/年}$

全年风机电费计算： $99 \times 6022.5 \times 1 = 596228$ 元/年

3、办公用电计算：按运营维护用电量的 10% 记取

4、用水计算（主要为办公区）：按人均日用水量 200L 计算，富余系数区 1.5 计算：

$32 \times 0.2 \times 365 \times 4 \times 1.5 = 14016$ 元/年

5、全年用水电费合计： $(21080 + 596228) \times 1.1 + 14016 = 693121$ 元/年

9. 运营方案合理化建议

城市地下综合管廊在我国是近年来从国家层面推动的、重点支持的民生工程，在我国的发展历程较短，现阶段对于政府方来说还未形成完善的管理协调与收费机制，同时综合管廊的建设、运营维护的技术角度来讲，目前我国这方面的技术、规范还较少，因此根据本项目运营的不同阶段从运营模式及运营的技术管理等两

个角度提出合理化建议。

9.1 针对管廊运营模式的合理化建议

1、管廊及入廊管线特性分析

(1) 项目的运营周期

从项目周期来讲，项目运营期应该是管廊的设计使用年限，从本项目合同来讲，项目的运营期为 18 年，因此根据总个项目运营期限，项目的运营阶段可以分合作期的运营管理和项目资产移交后的运营管理。

(2) 城市综合管廊“网状”特性

根据各个城市规划，按城市各区域功能、交通网络的划分，管廊一般均埋设于城市道路下方，随道路走向最终“成网”，因此从平面形态来讲，城市管廊有“网状”的特性，因此管廊对一座城市来讲，不可能只有一条、一段，要实现管廊功能（包括入廊管线的使用功能），管廊必然要发展成由数条管廊连接成网的跨地区、跨部门的大型地下结构。

(3) 入廊管线的协调

本项目招标文件中所述入廊管线包括给水、中水、电力、通信及燃气等，根据其产权划分分属不同的企事业单位，当然随着时间发展，也许还有其他管线入廊，存在入廊管线数量多且存在产权不一致的现象，且不同类型的管线其自身的技术、安全标准不同，因此在日常运营管理及维护过程中存在协调难度大的问题。

2、合理化建议

基于上述关于管廊及入廊管线的特性分析，关于管廊运营模式提出合理化建议如下：

(1) 建议由政府层面尽快出台适用于本地区的综合管廊管理办法，内容应包括入廊管线管理、管廊运营维护标准规范、管线入廊服务收费制度等，从制度上规范管廊的运营管理及维护；

(2) 建议建立由政府或行业相关主管部门主导的沟通协调机制，针对管廊未来发展到一定程度，由单条管廊演变为由多条管廊成“网”，对多个“管廊项目公司”及入廊管线单位之间跨区域、跨部门的协调管理，以应对信息沟通不对称、不及时、标准不一致的协调管理难的局面；

(3) 针对项目运营期满，管廊移交后运营管理的问题，建议政府或行业主

管部门提前规划未来管廊（管廊“网”）运营接收及管理机构，以市或区为单位设立城市综合管廊运营管理中心，统一接收运营，避免届时出现运营期满项目移交后，各段（单个标段项目公司运营管廊）管廊运营管理分散、运营维护标准不一致的混乱局面，提高整个城市综合管廊的运营效率。

9.2 针对管廊运营技术的合理化建议

随着信息技术的发展及推广应用，针对城市建设和管理出现大量的新技术，如地理信息系统（GIS）、建筑信息管理系统（BIM）及三维可视化及虚拟仿真技术（如 3D 技术）等，以及针对建筑设备设施监控的种类繁多的各种自动化监测系统。

因此，我们建议政府或相关主管部门，超前规划、统一标准，按照管廊运营管理及技术发展趋势，明确统一管廊运营信息技术平台，以利于与接入城市信息管理平台，也利于各管廊项目公司运营系统衔接，便于运营期满项目移交后的统一运营管理。

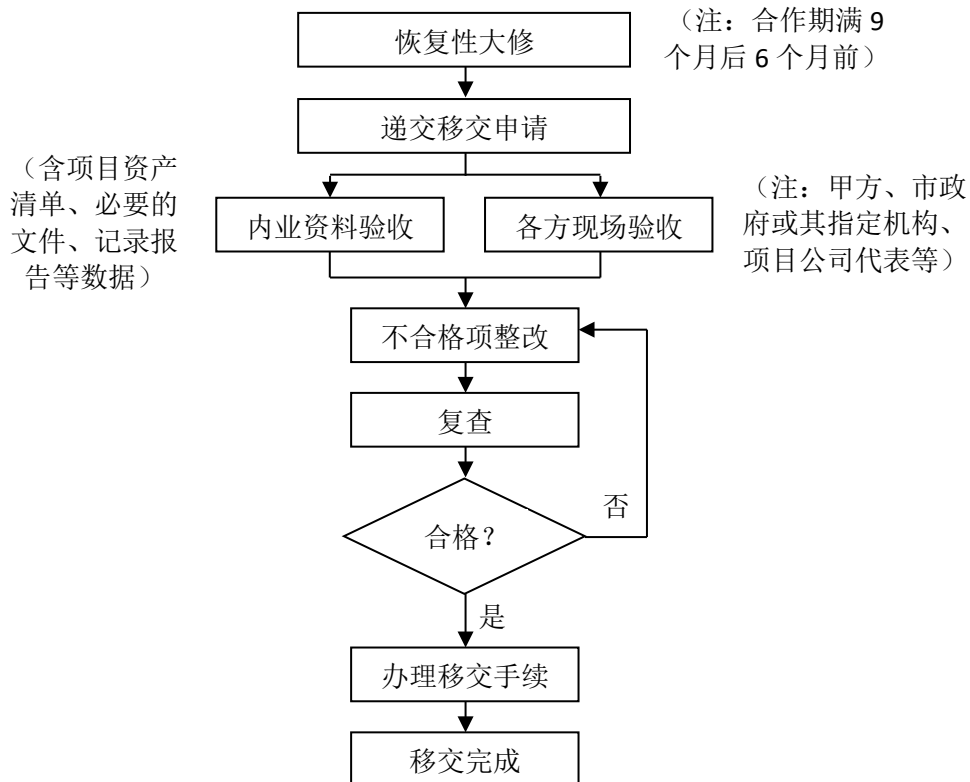
三、移交方案

1. 移交范围

项目合作期满，项目公司按照合同约定将项目资产无偿移交给市政府或其指定机构，项目资产含：①本项目设施；②为项目设施正常运营所必须的各类项目设施、设备及至少满足项目正常运营 12 个月所需要的备品、备件；③与项目的建设、运营、管理和维护有关的图纸、文件、维护手册和记录；④各信息系统；⑤与项目有关的所有未到期的担保、保证和保险的受益；⑥所有与项目及其资产有关的依附的其他权利和利益等。

2. 移交程序

合作期满 24 个月前，市政府成立由国资、财政、建设、行业管理部门及项目公司等组成的移交委员会，移交委员会在移交日期 12 个月前会谈并商定移交项目资产清单（包括备品备件详细清单）和移交程序。移交的程序如下图所示：



项目资产移交程序图

移交委员会通过定期会谈，必要时经双方同意随时会谈的方式，商定项目资产移交的详尽程序及将移交的设施、物品和备品备件的详细清单等，会谈中

项目公司提交负责移交的代表名单，甲方告知其负责接收移交的代表名单。

移交委员会在移交之前的第 3 个月开会以准备移交仪式。

3. 移交组织实施计划

3.1 移交资料清单

1、工程建设资料，包括但不限于：

- (1) 经批准的工程可行性研究报告；
- (2) 经批准的工程设计、概算、预算文件；
- (3) 经批准的变更设计文件及施工图设计文件；
- (4) 经批准或确认的招标文件及勘察、设计、施工、采购、监理等合同文

件；

- (5) 上级机关对工程的指示文件；
- (6) 竣工验收鉴定书；
- (7) 交工验收报告；
- (8) 竣工验收申请、批准文件；
- (9) 施工总结；
- (10) 监理总结；
- (11) 设计总结；
- (12) 建设管理总结；
- (13) 质量监督工作总结；
- (14) 工程交接表（工程名称、主要工程数量、固定资产价值）；
- (15) 经审核的竣工决算；
- (16) 竣工图表（竣工图表应在施工设计文件的基础上编制，施工中无变更时可直接采用施工图设计文件中的图表，但必须有竣工图章）。

2、项目公司运营保障文件，包括但不限于：

(1) 项目公司设立与经营等方面合法性文件和能力证明性文件（如投资协议，股东会决议，营业执照，法人组织机构代码证，组织机构图，主要管理人员名单，人员任命，执业资格等）；

(2) 项目公司获取本项目的合法性文件（如招标文件，投标文件，过程商谈文件，签订的 PPP 主合同，协议，补充协议，履约保函等）；

(3) 项目公司融资性文件（融资计划，银行出具的贷款承诺函，与融资机构确定的融资方案，融资合同，项目资金监管专户设立证明文件，各方协议等）；

3、管廊运营管理记录，包括但不限于：

- (1) 管廊日常消防检查记录；
- (2) 廊内管线运行记录；
- (3) 照明系统日常检查记录
- (4) 监控系统维修记录；
- (5) 通风系统运行记录；
- (6) 水泵检修记录；
- (7) 监控、照明、通风、消防等设备保养记录。

4、转让移交相关文件，包括但不限于：

- (1) 移交记录；
- (2) 移交会议纪要；
- (3) 移交检查、整改记录；
- (4) 全部项目公司资料（包括但不限于公司营业执照及相关资格证书、印章、财务账簿、银行账户、订立的合同、竞拍资料等），原有职工的劳动关系清理报告，建筑、设备、设施、物品和零备件的详细清单；项目完整的竣工档案（含电子文件）、投融资资料、资产清册、各项工程的维修操作手册（若有）、质量保修书和其他资料。清场或撤离报告）

3.2 实体移交检查内容

综合管廊的主体结构的外观、实体、垂直度、平整度、线型、渗漏情况、管廊内管线的走向、排列、标高、位置、埋件的安装、管道的防腐、焊接接头的处理、给水、通讯、照明、监控、通风、消防等系统是否正常运行，附表附后所示。

3.4 移交措施及后期服务

3.4.1 移交措施

1、评估和测试

在项目移交 12 个月前，根据移交标准及内容，由移交委员会对项目的资产

状况进行评估并对项目状况能否达到合同约定的移交条件和标准进行测试。

2、移交手续的办理

在项目移交时，根据合同确定由项目公司或者市政府负责移交相关的资产过户和合同转让等手续。

3、移交费用（含税费）承担

由项目公司或市政府指定机构负责各自的因为移交发生的费用和支出。项目公司或市政府指定机构应自费获得所有的批准并使之生效，并采取其他可能为移交所必需的措施。

4、项目的正式移交日期是项目合作期满之日。项目公司至少在项目运营期结束 3 个月前提交其移交清单。

5、保险转让

在移交时，项目公司应将所有保险单、暂保单和保险单批单转让给市政府或其指定机构，市政府或其指定机构应支付上述移交后保险期间的保险费或退还项目公司在上述移交之前已趸交上述移交之后保险期间的保险费用给项目公司。

6、技术转让

项目公司应在移交日期将届时使用的运营维护本项目所必须的项目公司享有所有权的所有技术和技术诀窍包括知识产权，无偿移交给市政府或其指定机构，并确保市政府或其指定机构不因此遭受损失。

7、人员及培训

项目公司在合作期结束的 6 个月前，提交一份当时员工名单，包括每位员工的资格、职位和收入的细节，甲方有权选择在移交日之后优先继续聘用全部或部分员工。

市政府或其指定机构需要在移交日之前派驻人员到项目设施所在地进行培训或学习的，应在移交日 6 个月之前向仙姑公司说明情况及拟派驻人员名单，项目公司免费为上述人员提供培训，使之达到熟练操作和管理要求，作为移交的一部分，甲方和项目公司联合考试，以确定被指定人员经过培训合格，可以接管本项目的独立运营和维护。

8、移交委员会应在移交之前的第 3 个月开会以准备移交仪式。

9、在移交日期前十四（14）日完成有关本项目移交内容的清点和复核工作后，项目公司将与之签署“预移交清单备忘录”。在移交之日，项目公司将同市政府方或其授权机构正式办理移交手续，签署移交备忘录。

3.4.2 后期服务

1、质量保证及缺陷（损坏）修复

移交后项目设施的缺陷责任期为移交日后的12个月内。缺陷责任期内，项目公司负责修复合作期内因项目公司原因导致的项目设施任何部分出现的任何缺陷或损坏及环境污染。

市政府或其指定机构发现任何上述缺陷或损坏后及时通知项目公司（最迟于缺陷责任期结束前通知项目公司），收到该通知后，在任何情况下，项目公司应尽快自费修正缺陷或损坏。

如果项目公司在收到上述通知后合理的时间内不能修正缺陷，政府有权自行或请第三方修正上述缺陷。在这种情况下，项目公司应为此向政府支付合理且必要的费用。

2、零配件和备品备件

在移交日期，项目公司向市政府或其指定机构无偿移交12个月内正常消耗的备件和事故修理备品备件，所有零配件、备品备件应至少具有与本协议生效日时取得的备件相同的质量和标准并符合相同的技术规格要求。

3、人员及培训

移交后，项目公司义务免费提供不低于6个月的技术支持。

4. 恢复性大修计划及措施

项目运营期满不早于9个月前，项目公司对项目设施进行一次大修，但此大修应不迟于移交日之前六（6）个月完成。大修方案应通过甲方的批准，大修后的项目设施性能应不低于能够满足移交日适用法律规定要求的性能参数。

恢复性大修方案内容主要有以下几点：

1、管廊主体结构的修补及堵漏。成立专业的堵漏工作小组，负责管廊的日常防水及堵漏工作。

2、管廊内外部维修。包括监控中心的运行，日常检查，综合管廊内外建筑物的保养与维修，也包括对综合管廊的消杀防治、清洁。

3、管廊内各个系统的维修。通过全面检查水泵的运行、视频的运转、风机的运转、灭火器的失灵、应急灯的启用、照明灯具的开启，及时组织人员对失效部位进行修复与保养，保证综合管廊通风、照明、供电、排水、消防、通讯、监控等设备和设施的正常运转（涉及管线本身的专业维护、维修等由各管线单位自行负责）。

4、运营期满 9 个月前对所有设施全部进行状况排查，分类别登记造册。

5、核查帐务帐目，对所有固定资产进行列表。

6、项目公司根据排查情况及财务核查情况，分别列出一般维修设备及其它固定资产，大修设备及其它固定资产，需更换设备及其它固定资产，制定出恢复性大修、更换方案，包括时间安排、人员安排、资金使用计划和保证措施，报上级主管部门备案、审批。

7、运营期满前 9 个月内，按照批准的计划逐项进行维修、维护、大修、更换。

5. 移交标准及相关承诺

本项目工程运营 18 年后，移交给市政府或其指定机构，移交标准及承诺主要包括以下两个方面：

1、权利方面的移交标准及承诺

项目公司应确保移交项目资产不存在任何抵押、质押等担保权益或所有权约束，亦不得存在任何种类和性质的被索赔权，保证本项目不存在任何权利瑕疵。

2、技术方面的移交标准及承诺

项目设施应符合双方约定的技术、安全和环保标准，并处于良好的运营状况。主要包括以下几个方面的内容：

1、移交标准承诺

在移交日期，承诺保证本项目处于良好的使用状况且处于无负债状态，得到良好运营维护。

2、质量标准及承诺

承诺在移交日后的 12 个月内，修复合作期内因项目公司原因导致的项目设施任何部分出现的任何缺陷或损坏及环境污染。

3、技术转让

承诺在移交日期将届时使用的运营维护本项目所必须的项目公司享有所有权的所有技术和技术诀窍包括知识产权，无偿移交给市政府或其指定机构，并确保市政府或其指定机构不因此遭受损失。

4、人员培训承诺

(1) 承诺在移交日后市政府或其指定机构有相关技术人员能够正常维护管内机器和设备，项目公司义务免费提供不低于 6 个月的技术支持；

(2) 保证移交日后市政府或其指定机构有相关管理人员能够正常管理管内机器和设备，项目公司义务免费提供不低于 6 个月的技术支持。

5、合同期限及相关

承诺项目公司与第三方签订运营维护合同、设备合同及其他合同有效期届满日不超过本项目合作期限届满日。

6、移走项目公司相关物品

承诺项目公司在移交结束后六十（60）日内，自费移走仅限于项目公司员工个人用品以及与本项目运营无关（移交范围以外）的物品。

附表：移交接收书附表

市政公用设施移交接收书

工程名称：

项目公司：

管廊运营单位：

入廊管线产权单位：

政府指定管廊接收单位：

市住建局：

其它单位：

附表：市政公用设施移交接收书信息表

工程名称		工程造价	
地址			
起止里程			
建设单位		联系人/联系方式	
设计单位		施工单位	
监理单位		质监单位	
开工日期		竣工日期	
竣工验收时间		技术资料是否已移交接收管理单位	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> (打√)
移交设施主要规模			

各单位评价意见：

项目 公司 自检 评语		项目公司负责人（签名）：
运营 单位 评价		运营单位人员（签名）：
接收 单位 评价		接收单位人员（签名）：
管线 产权 单位 评价		管线产权单位人员（签名）：
市住 建局 评价		市建委人员（签名）：
其它 单位 评价		其它单位人员（签名）：

遗留问题及解决办法：

遗留 问题 及解 决办 法			
项目公司 (盖印)	负责人 (签名)	管廊运营单位 (盖印)	负责人 (签名)
政府指定管廊接 收单位 (盖印)	负责人 (签名)	入廊管线产权单位 (盖印)	负责人 (签名)
市住建委 (盖印)	负责人 (签名)	其它单位 (盖印)	负责人 (签名)
备注：			

说 明

建

筑一生网，提供最新最全的建筑咨询、行业信息，最实用的建筑施工、设计、监理资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信公众号，免费获得最新工程资料

网站地址：<https://coyis.com>

本站特色页面：

微信公

➤ 工程资料 页面：

提供最新、最全的建筑工程资料

地址：<https://coyis.com/dir/ziliao>

➤ 工程技术 页面：

提供最新、最全的建筑工程技术

地址：<https://coyis.com/dir/technical-reserves>



工程计

➤ 申明：

建筑一生网提供的部分资料来自互联网下载，
纯属学习交流。如侵犯您的版权请联系我们，
我们会尽快整改。请网友下载后 24 小时内删除！



推荐页面

- 1、 建筑工程见证取样：<https://coyis.com/?p=25897>
- 2、 安全、质量技术交底范本：<https://coyis.com/jishu-jd>
- 3、 强制性条文汇编：<https://coyis.com/?p=29401>
- 4、 通用规范合集(37本)：<https://coyis.com/tar/tongyong-gf>
- 5、 房屋建筑工程方案汇总：<https://coyis.com/?p=16801>
- 6、 建设工程（合同）示范文本：<https://coyis.com/?p=23500>
- 7、 建筑软件：<https://coyis.com/?p=20944>
- 8、 安全资料：<https://coyis.com/tar/anquan-ziliao>

施工相关资料：

- 1、 施工工艺：<https://coyis.com/tar/shigong-gy>

监理相关资料：

- 1、 第一次工地例会：<https://coyis.com/?p=25748>
- 2、 工程资料签字监理标准用语：<https://coyis.com/?p=25665>
- 3、 监理规划、细则：<https://coyis.com/tar/ghxz>
- 4、 [监理质量评估报告](https://coyis.com/tar/zl-pg-bg)：<https://coyis.com/tar/zl-pg-bg>
- 5、 监理平行检验表：<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2018082118922.html>
- 6、 隐蔽验收记录表格（文字版、附图版）汇总：
<https://coyis.com/ziliao/2022042447903.html>
- 7、 监理安全巡查记录表汇总：
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022042047706.html>
- 8、 监理旁站记录表汇总
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022031844058.html>

建筑资讯：

- 1、 建筑大师：<https://coyis.com/tar/jianzhu-dashi>
- 2、 建筑鉴赏：<https://coyis.com/dir/jzjs>

QQ群：

建筑一生千人群：[737533467](#) 点击加群