



T/CECS XXX- 2025

---

中国工程建设标准化协会标准

# 综合管廊工程检测与评定标准

Standard for inspection and evaluation of utility tunnel engineering

(征求意见稿)

2025.XX.XX

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

# 综合管廊工程检测与评定标准

Standard for inspection and evaluation of utility tunnel engineering

**T/CECS XXX-2025**

主编单位：广州市市政集团有限公司

广州市市政公路协会

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2025年XX月XX日

中国计划出版社

2025.XX

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕50号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内、国际标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 调查；5. 检测；6. 评价；7. 管廊内部环境监测与评价；8. 评价报告。

本规程由中国工程建设标准化协会城市地下综合管廊工作委员会归口管理，由广州市市政集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送广州市市政集团有限公司（地址：广州市越秀区环市东路338号银政大厦7楼，邮政编码：510060），以供今后修订时参考。

**主编单位：**广州市市政集团有限公司  
广州市市政公路协会

**参编单位：**

.....

**主要起草人：**XX

**主要审查人：**XX

## 目 次

1	总则 .....	1
2	术语和符号 .....	2
2.1	术语 .....	2
2.2	符号 .....	4
3	基本规定 .....	6
3.1	分类 .....	6
3.2	检测工作基本要求 .....	7
3.3	检测方法和抽样 .....	9
4	调查 .....	11
4.1	一般规定 .....	11
4.2	周边环境调查 .....	12
4.3	管廊本体调查 .....	13
4.4	附属设施调查 .....	14
5	检测 .....	19
5.1	一般规定 .....	19
5.2	周边土体探测 .....	19
5.3	管廊本体检测 .....	21
5.4	附属设施检测 .....	26
6	评价 .....	31
6.1	一般规定 .....	31
6.2	周边土体评价 .....	33
6.3	管廊本体评价 .....	37
6.4	附属设施评价 .....	51
6.5	总体评价 .....	55
7	管廊内部环境监测与评价 .....	59
7.1	一般规定 .....	59
7.2	监测 .....	59
7.3	监测评价 .....	64
8	调查与检测成果 .....	66
8.1	一般规定 .....	66
8.2	调查报告 .....	66
8.3	检测报告 .....	66
	附录 A 综合管廊调查记录表 .....	68
	附录 B 综合管廊检测记录表 .....	72
	本标准用词说明 .....	80
	引用标准名录 .....	81
	条文说明 .....	85

---

## Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	4
3	Basic Requirements.....	6
3.1	Classification.....	6
3.2	Inspection Work and Basic Requirements.....	7
3.3	Inspection Method and Sampling.....	9
4	Investigation.....	11
4.1	General Requirements.....	11
4.2	Investigation of the Environment Around Utility Tunnel.....	12
4.3	Investigation of the Main Body of Utility Tunnel.....	13
4.4	Inspection of Accessorial Works.....	14
5	Inspection.....	19
5.1	General Requirements.....	19
5.2	Detection of the Soil Around Utility Tunnel.....	19
5.3	Inspection of the Main Body of Utility Tunnel.....	21
5.4	Inspection of Accessorial Works.....	26
6	Evaluation.....	31
6.1	General Requirements.....	31
6.2	Evaluation of the Soil Around Utility Tunnel.....	33
6.3	Evaluation of the Main Body of Utility Tunnel.....	37
6.4	Evaluation of Accessorial Works.....	51
6.5	Total Evaluation.....	55
7	Internal Environment Monitoring and Evaluation.....	59
7.1	General Requirements.....	59
7.2	Monitoring.....	59
7.3	Monitoring Evaluation.....	64
8	Investigation and Inspection Results.....	66
8.1	General Requirements.....	66
8.2	Investigation Reporting.....	66
8.3	Inspection Reporting.....	66
	Appendix A Record Form of Investigation for Utility Tunnel.....	68
	Appendix B Record Form of Inspection for Utility Tunnel.....	72
	Explanation of Wording in This Specification.....	80
	List of Quoted Standards.....	81
	Addition: Explanation of Provisions.....	85

---

# 1 总则

**1.0.1** 为提高综合管廊的运维安全质量,统一综合管廊工程检测与评定技术要求,做到技术先进,数据可靠,评定科学,制定本标准。

**条文说明:**截至 2022 年 6 月底,全国累计开工建设的地下综合管廊长度达 5902 公里,其中已建成并形成廊体的长度为 3997 公里,这一数据反映了全国范围内地下综合管廊建设的总体规模,且规模仍在持续增长。综合管廊作为城市地下生命线工程的重要载体,其结构安全与功能可靠性直接影响城市运行的稳定性。然而,目前针对既有综合管廊的检测与评定仍缺乏统一的技术标准,导致运维管理存在检测方法不一致、评定依据不明确、数据可比性差等问题,难以科学评估管廊的健康状况并制定合理的维护策略。

制定本标准旨在规范既有综合管廊的检测内容、方法及评定准则,确保检测数据真实可靠,评定结果科学合理,从而提升管廊运维管理的标准化水平,保障其长期安全运行,并为管廊的改造、加固及功能优化提供技术依据。

**1.0.2** 本标准适用于既有综合管廊工程的检测与评定。

**条文说明:**“既有综合管廊”是指已建成并投入使用的综合管廊工程,包括处于运营阶段或阶段性停用的管廊设施。其结构形式可为现浇混凝土、预制拼装或其它复合结构,涵盖干线管廊、支线管廊及缆线管廊等类型。既有综合管廊的检测与评定需结合其设计使用年限、历史运维记录及现状功能需求,重点关注结构安全性、使用功能及耐久性指标。

**1.0.3** 综合管廊工程检测与评定除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

---

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 综合管廊 utility tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线、内部空间能够满足人员通行的构筑物及附属设施。

#### 2.1.2 附属设施 accessorial works

为保障综合管廊本体、内部环境、入廊管线稳定运行和人员安全，配套建设的消防、通风、供电、照明、监控与报警、给水排水和标识等设施。

#### 2.1.3 管廊主体结构 the main structure of utility tunnel

构成综合管廊的混凝土、砌体等承重结构体系。

#### 2.1.4 管廊本体 the main body of utility tunnel

综合管廊的结构主体及人员出入口、吊装口、逃生口、通风口、管线分支口、支吊架、防排水设施、检修道及风道等构筑物。

#### 2.1.5 综合管廊检测 inspection of utility tunnel

为评定既有综合管廊结构工程和附属设施系统质量或鉴定既有管廊结构及附属设施性能等所实施的检测工作。

#### 2.1.6 检验段 inspection section

按照施工段、结构部位、检测参数等标准划分为具代表性可独立检测的单元或区段。

#### 2.1.7 检测批 inspection lot

检测项目相同、质量要求和生产工艺等基本相同，环境条件或损伤程度相近，由一定数量样品或区域等构成的检测对象。

#### 2.1.8 抽样检测 sampling inspection

从检测批中随机抽取样本，通过对样本的测试确定检测批质量的检测方法。

#### 2.1.9 个体 individual

可以单独取得一个检验和检测数据的区域或构件、设施。

#### 2.1.10 测区 detecting region

按照检测方法要求布置的一个或若干个检测区域。

#### 2.1.11 测点 detecting point

---

在测区内，取得检测数据的检测点。

#### **2.1.12 系统检测 system checking and measuring**

采用科学的方法和仪器设备对系统功能、性能和可能存在的缺陷进行全面检查和检测并给出结论。

#### **2.1.13 检查项目 checking item**

指在现场通过功能检查或主观评价确定是否合格的项目。

#### **2.1.14 检测项目 measuring item**

指在现场通过仪器定量测试确定是否合格的项目。

#### **2.1.15 轴线位移 displacement of axis 正文中未用到**

结构或构件轴线实际位置与设计要求的偏差，又称轴线偏差。

#### **2.1.16 尺寸偏差 dimensional errors 正文中未用到**

实际几何尺寸与设计几何尺寸之间的差值。

#### **2.1.17 变形 deformation**

作用引起的结构或构件中两点间的相对位移。

#### **2.1.18 腐蚀 corrosion**

建筑构件、设备直接与环境介质接触而产生的物理和化学的变化，导致材料的劣化。

#### **2.1.19 损伤 damage**

由于荷载、环境侵蚀、灾害和人为因素等造成的构件非正常的位移、变形、开裂及破损。

#### **2.1.20 定期检测 periodical inspection**

既有管廊运营期，对管廊主体结构及附属设施系统每隔固定期限进行的检测。

#### **2.1.21 专项检测 special inspection**

既有管廊运营期，对出现严重损伤的管廊主体结构进行的结构检测，以及附属设施系统发生严重故障时对各系统进行的专业检测。

#### **2.1.22 应急检测 emergency inspection**

既有管廊运营期出现突发事件，导致管廊结构突发损伤进行的结构检测，以及附属设施系统突发严重故障时的应急检测

**条文说明：**2.1.1 引自《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838；2.1.2、2.1.4

引自《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354；2.1.5、2.1.12 引自吉林省地方标准《城市综合管廊检测与监测技术标准》DB22/T 5024；2.1.7、2.1.8、2.1.11、2.1.15~2.1.19 引自《建筑结构检测技术标准》GB50344。

## 2.2 符号

$ASCI$ ——管廊附属构筑物单个检验段得分；

$\overline{ASCI}$ ——管廊附属构筑物单个检验段评分平均值；

$ASCI_{\min}$ ——管廊附属构筑物单个检验段评分最小值；

$ASDP_x$ ——管廊附属构筑物单个检验段扣分值；

$AWDP_x$ ——管廊附属设施扣分值；

$a_{as}$ 、 $b_{as}$ 、 $c_{as}$ 、 $d_{as}$ ——单个检验段管廊附属构筑物技术状况等级；

$a_{aw}$ 、 $b_{aw}$ 、 $c_{aw}$ 、 $d_{aw}$ ——单个附属设施技术状况等级；

$a_{ms}$ 、 $b_{ms}$ 、 $c_{ms}$ 、 $d_{ms}$ 、 $e_{ms}$ ——单个检验段管廊主体结构技术状况等级；

$a_{sa}$ 、 $b_{sa}$ 、 $c_{sa}$ 、 $d_{sa}$ 、 $e_{sa}$ ——单个检验段管廊结构周边土体技术状况等级；

$C_{O_2}$ 、 $C_{H_2S}$ 、 $C_{CH_4}$ ——综合管廊内氧气、硫化氢、甲烷浓度检测值；

$D_{aw}$ ——独立舱室附属设施得分；

$I_{\text{综合}}$ ——综合管廊内气体综合指数；

$I_{O_2}$ 、 $I_{H_2S}$ 、 $I_{CH_4}$ ——综合管廊内氧气、硫化氢、甲烷气体分指数；

$k$ ——出现扣分值项目数量；

$MSCI$ ——管廊主体结构单个检验段得分；

$\overline{MSCI}$ ——管廊主体结构单个检验段评分平均值；

$MSCI_{\min}$ ——管廊主体结构单个检验段评分最小值；

$MSDP_x$ ——管廊主体结构单个检验段扣分值；

$S_{O_2}^u$ 、 $S_{O_2}^l$ ——综合管廊内氧气浓度的上限值和下限值；

$S_{H_2S}$ 、 $S_{CH_4}$ ——综合管廊内硫化氢、甲烷浓度限值。

$SACI$ ——管廊结构周边土体单个检验段得分；

$\overline{SACI}$ ——管廊结构周边土体单个检验段评分平均值；

$SACI_{\min}$ ——管廊结构周边土体单个检验段评分最小值；

---

$SADP_x$ ——管廊结构周边土体单个检验段扣分值；

$TCl_{as}$ ——管廊附属构筑物评分；

$TCl_{aw}$ ——管廊附属设施评分；

$TCl_{mb}$ ——管廊本体评分；

$TCl_{ms}$ ——管廊主体结构评分；

$TCl_{sa}$ ——管廊结构周边土体评分；

$TCl_t$ ——管廊总体评分；

$U_x$ 、 $U_y$ ——引入中间变量；

$W_{as}$ ——管廊附属构筑物权重；

$W_{aw}$ ——管廊附属设施权重；

$W_{mb}$ ——管廊本体权重；

$W_{ms}$ ——管廊主体结构权重；

$W_{sa}$ ——管廊结构周边土体权重；

$\gamma$ ——技术状况评价系数。

---

## 3 基本规定

### 3.1 分类

**3.1.1** 检测可分为管廊调查和管廊检测，综合管廊工程检测与评定前，应进行现场调查，管廊检测可分为定期检测、专项检测和应急检测。

**3.1.2** 综合管廊按工程类别可分为现浇结构管廊和预制拼装结构管廊。

**3.1.3** 综合管廊附属设施可分为维护综合管廊正常运行的消防系统、通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、给水排水系统、标识系统。

**3.1.4** 新建、扩建、改建城市综合管廊应进行工程质量、工程损伤、安全性及功能性检测。

**3.1.5** 当遇到下列情况之一时，应按有关工程施工及验收标准的规定，实施检测：

1 涉及结构工程质量的试块、试件以及有关施工材料检验数量不足，进场验收资料缺少。

2 对施工质量的抽样检测结果达不到设计要求或施工验收规范要求。

3 对工程质量有争议；

4 发生工程质量事故，需要通过检测分析事故的原因及对结构可靠性附属设备的功能性的影响。

5 相关标准规定进行的工程质量第三方检测；

6 相关行政主管部门要求进行的工程质量第三方检测。

**条文说明：**依据《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003）、《混凝土结构通用规范》（GB 55008）、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》（GB 55032）、《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024）、《消防设施通用规范》（GB 55036）、《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020）等标准进行工程质量检测。

**3.1.6** 当遇到下列情况之一时，应对综合管廊结构强度、结构构件承载力、结构变形等结构性能项目进行检测：

1 达到设计施工年限要继续使用；

2 综合管廊结构改变用途、改造或扩建；

3 使用环境改变或环境侵蚀影响管廊结构的安全性；

4 受偶然事件或其他灾害影响管廊结构的安全性；

5 相关法规、标准规定的结构使用期间的检测鉴定。

---

**条文说明：**综合管廊达到设计年限后，应进行安全性评估，包括结构安全、功能适用性等。管廊使用环境发生改变包括荷载条件变化、内部环境变化、气候与灾害影响及功能需求变化等，可能对管廊结构安全造成影响，需重新评估结构安全性、功能适用性。

**3.1.7** 当遇到下列情况之一时，应对综合管廊周边土体及地下水位等项目进行检测：

- 1 综合管廊区域的土壤与水文地质条件复杂，影响管廊的安全性；
- 2 综合管廊区域位于环境敏感区域，周边环境影响管廊安全性；
- 3 相关法规、标准规定的管廊建设与运营期间的检测评定。

**条文说明：**综合管廊结构周边土体及地下水位会直接影响管廊的安全性和耐久性。若管廊周边土体为淤泥、淤泥质土，可能导致管廊的不均匀沉降和结构变形；若为管廊周边土体为膨胀土，可能导致管廊的拉裂或挤压变形。地下水位的变化也可能引发管廊的不均匀沉降、上浮、渗漏等现象。

**3.1.8** 当遇到下列情况之一时，应对综合管廊的附属设施工程进行检测：

- 1 附属设施达到相关国家标准规定的检测周期；
- 2 附属设施系统功能及联动功能出现明显故障。

**3.1.9** 综合管廊工程检测应由省、市级以上的建设行政主管部门或质量技术监督部门认可的专业检测单位组织实施。

**3.1.10** 现场检测应至少由 2 名检测人员承担，实施检测的人员必须是检测单位经过上岗培训且考核合格的工作人员。

## **3.2 检测工作基本要求**

**3.2.1** 综合管廊检测工作程序宜按图 3.2.1 进行。

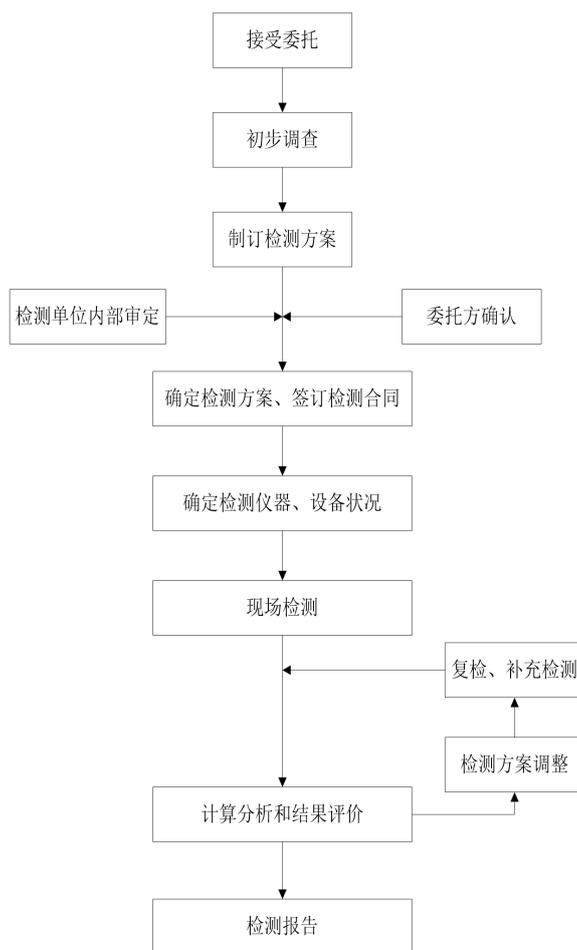


图 3.2.1 综合管廊检测工作程序

3.2.3 检测方案应在现场调查的基础上编制，并应征求委托方的意见。

3.2.4 检测方案宜包括下列主要技术内容：

- 1 工程概况，包括结构类型、附属设施系统情况、建造年代等。
- 2 检测目的或委托方的检测要求；
- 3 检测依据，包括检测所依据的标准及有关的技术资料等；
- 4 检测范围、检测项目、选用的检测方法和检测的数量；
- 5 检测人员和仪器设备；
- 6 检测工作进度计划；
- 7 检测工作中的安全措施和环保措施。

3.2.5 检测所用的仪器设备应符合下列规定：

- 1 仪器设备的精度应满足检测项目的要求；
- 2 检测时仪器设备应在检定或校准周期内，并应处于正常状态。

3.2.6 检测的原始记录应符合下列规定：

---

1 原始记录应记录在专用记录纸上，并应数据准确、信息完整、字迹清晰，不应追记、涂改，当有笔误时，应进行杆改并签字确认。

2 原始记录应由检测和记录等人员签字。

3.2.7 检测与评价的技术人员应具备相关专业能力与经验，符合检查、检测等相关技术岗位要求。

3.2.8 现场取样的试件或试样应予以标识并妥善保管。

3.2.9 现场检测的测区和测点应有清晰标注和编号，必要时标注和编号宜保留一定时间。

3.2.10 当发现检测数据数量不足或检测数据出现异常情况时，应进行补充检测或复验，补充检测或复验应有必要的说明。

3.2.11 检测报告应做出所检测项目与设计文件要求的符合性判定或给出所检测项目的检测结论。

3.2.12 现场检测和检测分析完成后，应及时出具检测报告。检测报告应结论准确、用词规范、文字简练，对于当事方容易混淆的术语和概念可书面进行解释。

3.3.13 检测结论应分为合格或不合格。凡不合格项，均应明确指出存在问题，并提出整改建议。

3.3.14 检测与评价的技术资料，应归入运行和维护技术文档和管理系统。

### 3.3 检测方法和抽样

3.3.1 综合管廊的检测应根据检测目的、检测项目、综合管廊状况和现场条件，并按照相关标准的规定，选择适用的检验、测试、观测和监测等方法。

**条文说明：**相关标准包括《混凝土结构现场检测技术标准》（GB/T 50784）、《建筑结构检测技术标准》（GB/T 50344）、《建筑地基基础检测规范》（DBJ/T 15-60）、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23）、《建筑地基检测技术规范》（JGJ 340）、《钻芯法检测混凝土强度技术规程》（JGJ/T 384）、《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）、《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243）、《火灾自动报警系统施工及验收标准》（GB 50166）等。

3.3.2 综合管廊结构工程质量的检测宜选用国家现行有关标准规定的直接测试方法；当选用国家现行有关标准规定的间接测试方法时，宜用直接测试方法测试结果对间接测试方法测试结果进行修正。

---

**3.3.3** 管廊结构外观质量应全部检查，其他结构检测项目宜沿管廊长度方向每100m抽取一个测点。

**3.3.4** 预制管廊结构检测以及管廊附属设施工程检测批抽样样本应随机抽取，满足分布均匀，具有代表性的要求，抽样数量应符合国家现行有关验收规范的规定。

**条文说明：**现行有关验收规范包括《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）、《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003）、《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024）、《消防设施通用规范》（GB 55036）、《混凝土结构通用规范》（GB 55008）、《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）、《智能建筑工程质量验收规范》（GB 50339）、《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243）等。

---

## 4 调查

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 综合管廊工程按照调查对象可划分为周边环境调查、管廊本体调查和附属设施调查。

**4.1.2** 综合管廊现场调查宜包括下列工作内容：

1 收集图纸资料，如工程地质勘察报告、相关设计图纸和计算书、设计变更、工程签证、沉降观测记录、施工记录、竣工图、竣工验收文件等；

2 了解综合管廊的使用条件及使用环境、损坏情况、维护历史，如综合管廊埋深是否发生改变、周围水土环境是否发生变化、敷设位置及其道路等级是否发生变化以及是否发生过火灾等；

3 调查综合管廊结构及其附属设施的现状运维记录，如综合管廊内管线的入廊情况及运行状态、附属设施工作状态、雨水渠的清疏状态及询问相关管理人员等。

**条文说明：**引自《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021 第 3.1.1 条。对综合管廊的相关资料收集和现场调查是非常重要的。这不仅有利于检测方案的制定，还有助于确定检测的内容和重点。现场调查主要是了解被检测综合管廊结构的现状，在使用期间加固维修的历史以及用途和荷载等的变更情况。

**4.1.3** 当既有综合管廊工程的图纸和相关资料不全或已失真时，应进行现场详细核查和检测。

**条文说明：**引自《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021 第 3.1.2 条。当综合管廊工程的图纸及相关资料齐全，且不怀疑其真实性和有效性时，可仅进行验证性检查和检测；当存在图纸和相关资料不全或失真的情况时，应重点以现场详细核查和检测作为依据，保证评定结果的准确性。

**4.1.4** 综合管廊附属设施的调查应符合下列规定：

1 在对综合管廊廊体结构及附属设施进行检测之前，应对附属设施的基本情况进行全面调查，调查内容应包括设施的类型、数量、安装位置、使用年限、维护记录等。

2 调查方法可采取踏勘现场、搜集和分析资料（建设期资料及使用说明书）及询问有关人员的方法，调查工作完成后应形成详细的报告，作为后续检测和评

定的基础。

3 对附属设施的调查结果应进行详细记录和评定。如发现调查检测项目不符合相关标准或存在安全隐患，应及时采取相应的维修、更换或整改措施，以确保综合管廊的安全运营。

## 4.2 周边环境调查

4.2.1 管廊结构所在场地的调查，应收集该场地历年内的变化，对工程场地的类别进一步评价，包括但不限于下列内容：

- 1 不良地质作用发育情况；
- 2 地质环境变化情况；
- 3 地震及其次生的灾害影响等。

**条文说明：**不良地质作用，是指泥石流沟谷、崩塌、滑坡、土洞、塌陷、岸边冲刷、地下水潜蚀等；地质环境，是指认为因素和自然因素引起的地下采空、地面沉降、地裂缝、化学污染、水位上升等。

4.2.2 管廊结构地基基础调查应符合下列规定：

- 1 收集原始岩土勘察报告及有关地基基础设计的图纸资料，并与现场实际情况进行比对；
- 2 调查管廊结构沿线地基变形在主体结构的反应，接缝处连接可靠性；
- 3 受地下水浮力作用的管廊结构，特别处于山坡地带且高差较大或地下水赋存条件复杂、变化幅度大、管廊使用期间地下水补给和排泄条件可能有较大改变时，应了解其抗浮稳定性。

4.2.3 综合管廊主体结构安全保护区范围外边线距主体结构外边线不宜小于 3m。不应从事爆破、钻探、打桩、顶进、挖掘、取土等可能影响综合管廊安全的作业。在未采取保护措施的情况下，不得堆放施工渣土和建筑材料，不宜停放各种重载车辆和机械设备。

4.2.4 综合管廊主体结构安全控制区为距主体结构外边线 15m 范围，采用盾构法施工的综合管廊安全控制区为距主体结构外边线 50m 范围。

4.2.5 应调查安全控制区内从事深基坑开挖、降水、打井、钻探、爆破、桩基施工、地下挖掘、顶进及灌浆作业等可能影响综合管廊安全运行的限制行为。

**条文说明：**引自《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354-2019

第 4.2.4 条。深基坑开挖、降水、打井、钻探、爆破、桩基施工、地下挖掘、顶进及灌作业浆等活动会对综合管廊周围岩土体、地下水位等产生影响或直接破坏管廊本体结构，进而影响结构的安全稳定，因此需对以上作业进行调查。

### 4.3 管廊本体调查

4.3.1 综合管廊本体的现状调查，宜符合表 4.3.1 的规定，并应附件 A 中表 A.0.2 进行填写。

表 4.3.1 综合管廊本体现状调查项目和内容

项目	内容
主体结构	破损（裂缝、压溃）、剥离、剥落等
	起毛、疏松、起鼓等
	渗漏水（挂冰、冰柱）、腐蚀、钢筋锈蚀等
变形缝	填塞物脱落（橡胶止水带破损）、压溃、错台、错位、渗漏水等
预埋件	锈蚀、锚板剥离
后锚固锚栓	螺母松动、混凝土开裂等
螺丝孔、注浆孔	填塞物脱落、渗漏水等
井盖、盖板	占压、破损、遗失等
支吊架、支墩	变形、破损、钢筋锈蚀等
排水沟、集水坑	破损、淤积、渗漏水等
预留孔	破损（裂缝、压溃）、填塞物脱落、渗漏水等
出入口及逃生口	出入功能、启闭情况、通道爬梯或扶手稳固性等
吊装口	封闭、渗漏水等
电缆放线口及进出口	填塞物脱落、渗漏水等
通风口	风道稳固性、渗漏水、百叶窗等

条文说明：综合管廊凸出地面的各类口部、盖板、百叶窗、门、标识等设施易受到人为或自然环境的破坏，故宜重点调查上述设施；变形缝、预制拼装缝、盾构管廊手孔等是综合管廊渗漏的薄弱环节，应对其填塞物进行调查，避免因老化等原因造成漏水。

4.3.2 预制拼装混凝土管廊尚应重点检查接头处张开量、填塞物脱落和老化的情况；采用预应力筋（预应力钢棒、钢绞线）连接接头、螺栓连接接头，应检查材

料性能、连接的变形；采用承插式接头应调查接头的裂缝、压溃情况。

**4.3.3** 对装配式钢制波纹管廊，应检查廊体的变形、沉降，重点检查钢材的腐蚀和连接处高强螺栓预紧力。

**4.3.4** 盾构管廊区间段应检查管片的裂缝、压溃、起毛、酥松、起鼓、剥离剥落、渗漏水及钢筋、螺栓、钢管片的锈蚀情况，并应对管廊断面轮廓进行检查，重点检查管片接缝、变形缝的错台、压溃、渗漏水和接缝止水条的脱落情况，螺丝孔、注浆孔的塞填物脱落、渗漏水情况；区间段隔舱板的裂缝、压溃、起毛、酥松、起鼓、剥离剥落情况，及排水沟堵塞、破损情况。

**4.3.5** 盾构管廊工作井应检查管片的裂缝、压溃、起毛、酥松、起鼓、剥离剥落、渗漏水及钢筋、螺栓锈蚀情况，并应重点检查管廊区间与工作井交接处的渗漏水、螺丝孔、注浆孔的塞填物脱落情况。

**条文说明：**4.3.2~4.3.5 着重指出了各类管廊结构需重点检查的部位，避免因对重点部位检查的遗漏，造成安全事故。

**4.3.6** 当综合管廊穿越水体时，原河道进行清淤疏浚作业后，宜调查综合管廊结构上方覆土厚度。

## 4.4 附属设施调查

**4.4.1** 综合管廊附属设施的调查内容应包括设备及部件的质量检查、系统功能检查、联动功能等调查，宜符合表 4.4.1 的规定，并按附录 A 中表 A.0.3-1~表 A.0.3-8 进行填写。

表 4.4.1 综合管廊附属设施现状调查项目和内容

调查项目	附属设施内容
消防设施	火灾探测器、火灾报警装置、火灾报警控制器、气体灭火装置、火灾显示盘、消防联动控制器
	感烟感温探测器、火灾探测器、液位检测器、消火栓及灭火器、防火门、防火墙、手动报警按钮、水泵接合器、水泵、消防水池、电光标志
	火灾探测系统、喷雾灭火器、给水管
通风设施	风机、空调系统、通风百叶、风管、风道系统、排烟防火阀
供电设施	变压器、高压配电柜、电压互感器、高压计量柜、电容器柜、低压配电柜、UPS 电源、EPS 电源
	防雷装置、接地装置

	电力线缆
照明设施	灯具
	线路
监控与报警设施	亮度检测器、能见度检测器、温湿度传感器、有害气体探测器、可燃气体探测器、摄像机、声光报警器、视频矩阵、监视器、硬盘录像机、光端机、路由器、交换机
	屏幕显示系统、地图板、有线广播、紧急电话、可变信息标志、监控室设备
	光缆、电缆
给水排水设施	泵组、水位仪、挡水板
	管道
安全设施系统	防护栏杆、逃生通道、安全标识

#### 4.4.2 附属设施系统的质量检查应包括下列内容：

- 1 应检查设备和组件的铭牌、标志等是否完好；
- 2 应检查设备和组件、管道、线槽及支吊架的外观有无损坏、安装是否牢固，设备和管道有无泄漏现象；
- 3 应检查导线和电缆的线间、线对地间绝缘电阻值和系统接地电阻值是否符合设计要求；
- 4 应检查设备和组件的规格、型号、容量、数量等是否符合设计文件。

#### 4.4.3 消防系统功能检查应包括下列内容：

- 1 火灾自动报警系统应检查火灾探测器、手动报警按钮、火灾报警控制器等设备的外观、功能及联动性能。测试探测器的报警功能应检查报警控制器的显示、报警及联动控制功能；
- 2 灭火系统应包括消火栓系统和自动喷水灭火系统。消火栓系统应检查消火栓、水带、水枪等设备的完整性，并应测试消火栓的水压。自动喷水灭火系统应检查喷头、报警阀组、水流指示器等的外观及功能，并应测试系统的供水能力和响应时间；
- 3 消防器材应检查灭火器的配置数量、位置及有效期；
- 4 可燃气体探测报警系统应检查可燃气体报警控制器、天然气探测器、声光警报器、线缆等设备。

#### 4.4.4 通风系统功能检查应包括下列内容：

---

1 通风设备应检查风机的外观、运行状况，并应测试风机的转速、风量和风压；

2 通风管道应检查管道的密封性、锈蚀情况及清洁度。

3 通风控制系统应包括与火灾报警系统的联动控制，通风控制系统应测试通风系统的自动控制功能。

#### 4.4.5 供电系统功能检查应包括下列内容：

1 变压器应检查变压器的外观、油温、油位，并应测试变压器的输出电压、电流；

2 开关柜应检查开关柜内设备的运行状况、接线情况，并应测试开关的分合闸性能；

3 电力电缆应检查电缆的外观、绝缘情况，并应测量电缆的绝缘电阻；

4 接地系统应检测接地电阻，并应检查接地连接的可靠性。

#### 4.4.6 照明系统功能检查应包括下列内容：

1 灯具应检查灯具的外观、亮度；

2 照度检测应测量管廊内各区域的照度值，照度值应符合设计要求；

3 照明系统自动控制功能应包括根据环境照度自动开启或关闭照明，照明控制应测试照明系统的自动控制功能。

**条文说明：**照明系统应确保照明灯具无损坏。

4.4.7 综合管廊监控与报警系统可分为环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统、统一管理平台等，监控与报警系统功能检查应包括下列内容：

1 综合管廊环境与设备监控系统应检查传感器、执行器、控制箱、远程控制设备、手动报警按钮、线缆等设备、就地控制设备，就地手动控制应为附属设施控制方式的最高控制优先级；

2 综合管廊入侵报警系统应检查探测装置、声光警报器、紧急按钮、控制主机、安防专用网络、线缆等设备；

3 综合管廊视频安防监控系统应检查摄像机、存储设备、线缆等设备；

4 综合管廊出入口控制系统应检查出入口控制装置、控制管理主机、安防专用网络、线缆等设备；

---

5 综合管廊电子巡查系统应检查电子巡查信息识读者、巡查管理主机、线缆等设备；

6 综合管廊人员定位系统检测应满足设计文件要求，并应符合在线式电子巡查系统或无线通信系统的检测要求；

7 综合管廊固定语音通信系统应检查通信控制设备、终端设备、线缆等设备；

8 综合管廊无线通信系统应检查通信控制设备、终端设备线缆等设备；

9 预警与报警系统功能检查应符合本规程第 4.4.3 条的规定；

10 综合管廊统一管理平台应检查计算机工作站、服务器、储存设备、网络设备、打印机、不间断电源、大屏幕显示系统、线缆等设备。

**条文说明：**引自《城市综合管廊工程技术规范》（GB 50838-2015）第 7.5 节。综合管廊环境与设备监控系统控制箱检查应包含区域控制柜。综合管廊安全防范系统可分为入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统。综合管廊通信系统可分为固定语音通信系统和无线通信系统。综合管廊预警与报警系统可分为火灾自动报警系统和可燃气体探测报警系统。

**4.4.8 给水排水系统功能检查应包括下列内容：**

1 给水管网应检查给水管的外观、渗漏情况，并应测试给水管的水压；

2 排水设施应检查排水泵的运行状况、排水管道的畅通性、集水井的水位控制功能；

3 污水处理设备应检查设备的运行情况，处理后的水质应符合有关标准；

**4.4.9 安全防护设施系统功能检查应包括下列内容：**

1 防护栏杆应检查栏杆结构完整性、外观状况、高度和间距、稳定性、防护功能以及栏杆上的安全标识的完整性；

2 安全标识应检查标识牌的设置位置、清晰度、完整性；

3 逃生通道应检查通道的畅通性、通道的照明情况、通道的标识与指示、通道的紧急呼叫设施以及核实逃生通道的出口是否能够正常开启，门的开合是否灵活，并应检查出口周边的环境是否安全，有无障碍物或危险区域。

**条文说明：**安全防护设施系统应确保标识内容准确无误，能够起到有效的引导和警示作用。

---

**4.4.10** 附属设施各系统联动功能检查应符合下列规定：

- 1 检查综合管廊消防系统与通风系统、监控与报警系统的联动性能。
- 2 检查综合管廊通风系统与监控与报警系统的联动性能。
- 3 检查综合管廊供电系统与监控与报警系统的联动性能。
- 4 检查综合管廊照明系统与监控与报警系统的联动性能。
- 5 当综合管廊内发生热力舱温度超高异常、危险水位报警、气体超限报警等异常情况时，环境与设备监控系统应检查启动控制中心及人员出入口的报警装置并向视频安防监控系统发送联动信号的功能。

## 5 检测

### 5.1 一般规定

5.1.1 综合管廊工程按照检测对象可划分为管廊结构周边土体探测、管廊本体检测和附属设施检测。

5.1.2 开展综合管廊工程检测前，应评估现场检测条件，并选用合适、安全的检测方法。

5.1.3 周边土体探测应符合下列基本条件：

- 1 病害体应与周围介质之间存在电性、磁性、弹性、密度等物理性质差异；
- 2 探测区域应具备探测实施条件。

5.1.4 综合管廊工程检测在满足探测精度要求的前提下，应优先选用探测深度较大的病害体探测方法。

5.1.5 综合管廊结构周边土体采用物探方法探测得到的病害体结果应进行验证，空洞类病害体异常验证比例宜为100%，脱空和严重疏松体类病害体异常验证比例不宜小于20%，且不宜少于3处。验证方法可采用洛阳铲、钻探、触探、开挖验证或采用不同物探方法进行比对。

5.1.6 周边土体探测的测量工作应确定病害体的坐标，并标注附近地形及重要标记物，测量精度应符合现行行业标准《城市测量规范》GJJ/T8的要求。

5.1.7 周边土体探测成果解释应结合探测区域的地质资料、地上和地下设施及周边工程环境等调查资料进行。

### 5.2 周边土体探测

5.2.1 综合管廊周边土体探测的项目和内容，宜符合表 5.2.1 的规定，并按附录 B 中表 B.0.1 进行填写。

表 5.2.1 周边土体探测项目和内容

项目	内容
周边土体病害体规模	脱空、空洞、疏松体、富水体等病害体区域覆土深度、面积、厚度，地下水
周边土体地质条件	岩土性质（地层、渗透系数、压缩系数等），岩溶地质见洞率，断裂带情况
周边土体邻近管线情况	邻近管线管龄、管径、材质、用途、埋深

5.2.2 综合管廊工程周围土体病害探测可选用探地雷达法、高密度电法、瞬变电磁法、地震反射波法、瞬态面波法、天然源面波法、钻孔取芯法等方法，亦可根

---

据实际工况选用一种方法或多种方法组合探测。

**条文说明：**对综合管廊工程周围土体进行地球物理探测工作时，由于受地面交通、地下构筑物及地面电磁波和震动干扰影响，探测工作条件复杂。为了获得较好的探测效果，应当根据不同的地球物理方法技术要求，选择合理的地球物理探测方法，通过不同地球物理探测方法探测结果的分析、对比，提高探测结果的可靠性，管道内窥摄像法可作为病害分析的补充手段。若探测区域范围内存在重要排水管道情况，在符合探测条件的管线分布区域可采用管道内窥摄像法，结合探地雷达方法探测周边的病害体。

**5.2.3** 探地雷达法适用于探测综合管廊的上方、底板、左边墙、右边墙与周边土体的松散土体、空洞等目标体，并应符合下列规定：

1 目标体与周边介质的介电常数应存在明显差异，电性相对稳定，电磁波反射信号明显；

2 目标体与埋深相比应具有一定规模，埋深不宜过大。探测目标体垂直方向上的厚度应大于探测时所用电磁波在周边介质中有效波长的 $1/4$ ，水平方向上的长度应大于所用电磁波在周边介质中的第一菲涅尔带直径的 $1/4$ ；区分两个水平相邻的探测目标体时，探测目标体间的最小水平距离应大于第一菲涅尔带直径；

3 相对于天线尺寸，探测表面宜平整，无障碍；

4 测区内不宜有大范围的金属构件或无线电射频等较强的电磁干扰。

**5.2.4** 高密度电法、瞬变电磁法适用于探测综合管廊外侧的松散土体、空洞等目标体，并应符合下列规定：

1 目标体与周边介质之间应存在明显电性差异；

2 目标体相对于埋深应有一定的规模；

3 测区内无较强的游散电流、大地电流或其他电磁干扰。

**5.2.5** 地震反射波法、瞬态面波法、天然源面波法探测综合管廊工程外侧的松散土体、空洞等目标体应符合下列规定：

1 进行地震反射波法探测时，目标体与周边介质之间应存在明显波阻抗差异；

2 进行瞬态面波法、天然源面波法探测时，目标体与周边介质之间应存在大于 $20\%$ 的面波波速差异；

3 目标体相对于埋深应有一定的规模。

**5.2.6** 钻孔取芯法适用于需直接获取岩土样本以验证物探异常或评估病害体工程性质的场合，并应符合下列规定：

- 1 目标体埋深应在钻机能力范围内，且周围地层应具备取芯条件；
- 2 目标体的厚度或直径不宜小于钻探间距的1/2；
- 3 钻孔位置应避开地下管线、既有结构物等障碍物，必要时采用管线探测仪预先排查。

**5.2.7** 周边土体探测应符合现行行业标准《城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准》JGJ/T 437的有关规定。

### 5.3 管廊本体检测

**5.3.1** 综合管廊本体检测项目与检测方法应符合表5.3.1的规定，检测记录应按附录B中表B.0.2-1~表B.0.2-8进行填写。

表 5.3.1 管廊本体检测项目与检测方法

管廊本体检测项目	检测方法
混凝土强度	回弹法、超声波法、超声回弹综合法、钻芯法
混凝土内部空洞、不密实	超声波法、冲击回波法、探地雷达、超声横波反射三维成像法，必要时宜采用钻取芯样试件进行验证
混凝土裂缝	超声波法、表面声波法、超声横波反射三维成像法
混凝土结构厚度	超声波法、冲击回波法、探地雷达、超声横波反射三维成像法、钻孔法
混凝土内钢筋分布	电磁感应法、探地雷达法、超声横波反射三维成像法
混凝土内钢筋锈蚀	半电池电位法
砌筑砂浆强度	回弹法、贯入法
碳化深度	酚酞试验法

**5.3.2** 综合管廊本体检测方法除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354和《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784的有关规定，采用回弹法检验老龄混凝土强度宜符合本标准《城市综合管廊技术状况评价标准》（T/CECS 1039-2022）的有关规定。

**条文说明：**检测混凝土强度时，若结构混凝土浇筑龄期大于1000d，现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 则对需钻取芯样对回弹结果进行修正。综合管廊设计使用年限为100年，鉴于结构防水要求，检测、检验

---

混凝土性能宜采用无损检测。因此参考现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292给出老龄混凝土回弹值龄期修正方法。

**5.3.3 混凝土强度检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 超声回弹综合法检测设备应包含回弹仪、超声波检测仪等；
- 2 回弹仪的技术要求应符合现行行业标准《混凝土回弹仪》JTG 817 的有关规定；混凝土超声波检测仪的技术要求应符合现行行业标准《混凝土超声波检测仪》JG/T 5004 的有关规定；
- 3 钻芯法设备应包括钻芯机、锯切机和磨平机、补平装置（或研磨机）、钢筋检测仪等。设备的技术要求应符合现行行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T 384 的有关规定。

**5.3.4 混凝土内部缺陷检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 混凝土超声波检测仪的技术要求应满足本规程第 5.3.3 条第 2 款的有关要求；
- 2 冲击回波法检测设备应包括冲击器、传感器、数据采集分析系统，检测设备的技术要求应符合现行行业标准《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》JGJ/T 411 的有关规定；
- 3 探地雷达设备应包含主机、天线、数据采集分析处理系统，检测设备的技术要求应符合现行行业标准《雷达法检测混凝土结构技术标准》JGJ/T 456 的有关规定；
- 4 超声横波反射三维成像法仪器应符合下列规定：

- 1) 具有多个横波换能器阵列排布的发射与接收系统，应有采集、处理、存储等功能，能够实时显示线、面、三维扫描影像功能；
- 2) 换能器应采用干耦合点接触；
- 3) 工作频率范围宜为25kHz~85kHz。

**5.3.5 混凝土裂缝检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 混凝土超声波检测仪的技术要求应满足本规程第 5.3.3 条第 2 款的有关要求；
- 2 超声横波反射三维成像法仪器应满足第 5.3.4 条第 4 款的有关要求；
- 3 钻孔全景数字成像、钻孔摄像仪器设备的图像分辨率应大于 500 像素/cm<sup>2</sup>，图像采样速率应大于 20 帧/秒。全景数字成像仪器应有同步自动拼接展开图功能，

---

摄像仪器应具有同步录像及孔深、方位等参数实时显示功能。

**5.3.6 混凝土保护层厚度检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 混凝土超声波检测仪的技术要求应满足本规程第 5.3.3 条第 2 款的有关要求；
- 2 冲击回波法检测设备应满足第 5.3.4 条第 2 款的有关要求；
- 3 探地雷达设备的技术要求应满足第 5.3.4 条第 3 款的有关要求。

**5.3.7 混凝土钢筋分布及锈蚀检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 电磁感应法检测设备宜为钢筋探测仪，检测设备的技术要求应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 的有关规定；
- 2 探地雷达设备的技术要求应满足第 5.3.4 条第 3 款的有关要求；
- 3 超声横波反射三维成像法仪器应满足第 5.3.4 条第 4 款的有关要求；
- 4 半电池电位法检测设备应包含自制铜—硫酸铜参比电极、直流电压表、电瓶夹头、导线等，检测设备的技术要求应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 的有关规定。

**5.3.8 砌筑砂浆强度检测设备性能和指标应符合下列规定：**

- 1 砂浆回弹仪的技术要求应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的有关规定；
- 2 贯入法检测设备应包含贯入式砂浆强度检测仪和数字式贯入深度测量表，技术要求应符合现行行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 136 的有关规定。

**5.3.9 碳化深度检测设备应包含电动冲击钻、1.0%酚酞溶液（含20%的蒸馏水或去离子水）、钢尺（或游标卡尺）等。**

**5.3.10 混凝土强度可选用回弹法、超声波法、超声回弹综合法、钻芯法，现场检测应遵守现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784的有关规定。**

**5.3.11 混凝土内部缺陷检测应符合下列规定：**

- 1 超声波法、冲击回波法、探地雷达现场检测应遵守现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 的有关规定；
- 2 探地雷达现场检测尚应符合下列规定：
  - 1) 检测前应采集正常密实混凝土的探地雷达图像为基准图像；

2) 天线频率宜在400MHz~2000MHz范围内选择;

3) 检测应采用连续剖面法, 道间距不应大于2cm;

**3** 超声横波反射三维成像法适用于探测埋深 150cm 以内的混凝土内部缺陷, 现场检测需要符合下列规定:

1) 测试混凝土表面应平整, 不平整处应打磨平整, 测试表面不宜有涂层和松散颗粒。应保证测试周围10m范围内无连续机械振动干扰, 以及其他声波对测试结果的影响;

2) 应采用试验选定的参数进行测试, 同一个测网应采用相同的测试参数, 换能器应与混凝土测试表面紧密贴合;

3) 测网布置时, 测线方向宜沿混凝土构件轴线方向或垂直于缺陷走向布置, 测线间距宜为10cm~30cm, 测点间距宜为10cm~20cm。

**5.3.12** 混凝土裂缝检测应符合下列规定:

**1** 超声波法、表面声波法应符合现行行业标准《混凝土超声波检测仪》JG/T 5004 的有关规定;

**2** 超声横波反射三维成像法仪器应满足第 5.3.4 条第 4 款的有关要求;

**3** 超声横波反射三维成像检测缓倾角裂缝时, 应沿裂缝布置成像带, 长度包含裂缝长度, 宽度应大于裂隙估算范围;

**4** 钻孔全景数字成像应符合下列规定:

1) 测试段应无套管, 孔壁干净;

2) 现场测试前, 应根据钻孔孔径等情况选择最佳摄像焦距、光圈;

3) 测试过程中应实时监视探管前方影像, 发现有异物阻挡时, 应降低探管前进速度或停止观测, 待清除异物后再进行观测。

**5.3.13** 混凝土保护层厚度检测应符合下列规定:

**1** 超声波法、冲击回波法、探地雷达、钻孔法应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 的有关规定;

**2** 超声横波反射三维成像法适用于探测结构厚度小于 150cm 的混凝土, 现场检测应符合下列规定:

1) 测试混凝土表面应平整, 不平整处应打磨平整, 测试表面不应有涂层和松散颗粒。应保证测试周围10m范围内无连续机械振动干扰, 及其他声波对测试结果的影响;

---

2) 应采用试验选定的参数进行测试, 以能清晰显示混凝土底界面反射为宜;

3) 每个检测单元的测区不宜少于3个, 每个测区的检测长度不宜小于1m。

#### **5.3.14 混凝土钢筋分布及锈蚀检测应符合下列规定:**

**1** 电磁感应法、探地雷达、半电池电位法应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 的有关规定;

**2** 电磁感应法适用于检测面层钢筋分布; 超声横波反射三维成像法适用于检测面层和底层钢筋分布;

**3** 当混凝土厚度小于 200mm 时, 探地雷达适用于检测面层和底层钢筋分布; 当混凝土厚度大于 200mm 时, 探地雷达适用于检测面层钢筋分布;

**4** 超声横波反射三维成像法现场检测应符合下列规定:

1) 测试混凝土表面应平整, 不平整处应打磨平整, 测试表面不应有涂层和松散颗粒。应保证测试周围10m范围内无连续机械振动干扰, 及其他声波对测试结果的影响;

2) 应采用试验选定的参数进行测试, 以能清晰显示面层钢筋、底层钢筋和混凝土底界面反射为宜;

3) 检测时仪器的长轴应与被测钢筋垂直, 测线垂直于被测钢筋, 测点间距不应大于200mm。

**5.3.15 砌筑砂浆强度检测可采用回弹法、贯入法。**回弹法应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315 的有关规定, 贯入法应符合现行行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T136 的有关规定。

**5.3.16 碳化深度检测可采用酚酞试验法, 现场检测需要符合下列规定:**

**1** 采用电动冲击钻在测区内钻一个直径 20mm、深 70mm 的孔洞, 并将孔洞内的粉末清除干净。采用 1.0% 酚酞溶液滴在孔洞内壁边缘处, 采用钢卷尺(或游标卡尺)测量碳化深度(不变色区的深度), 读数精度为 0.5mm;

**2** 每个检测单元的测区不宜为少于 10 个, 并均匀分布。

**5.3.17 支吊架系统检测应包括支吊架原材、拉拔试验检测, 并应符合下列规定:**

**1** 支吊架原材检测的检测参数、抽检频率、试验方法、合格判定应符合中国工程建设标准化协会现行标准《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420 的规定; 锚栓的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行行业标准《混

混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定；

2 拉拔试验的抽检频率、试验方法、合格判定应满足现行国家标准《装配式支吊架通用技术要求》GB/T 38053 的有关规定。

## 5.4 附属设施检测

**5.4.1** 综合管廊附属设施系统的检测内容应包括消防系统、通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、给水排水系统、标识系统。检测记录应按附录 B 中表 B.0.3-1~表 B.0.3-7 进行填写。

**条文说明：**引自《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838，规定了综合管廊附属设施的主要组成部分。

**5.4.2** 综合管廊附属设施系统的检测内容应包括设备及部件的质量检查、系统功能检测、联动功能检测。

**条文说明：**综合管廊附属设施系统的检测除应符合本章规定外，尚应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274 和《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 的有关规定。

**5.4.3** 综合管廊消防系统的检测周期不宜超过 1a。通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、排水系统的检测周期不宜超过 2a。标识系统巡检周期不应超过 1 个月。

**5.4.4** 综合管廊兼作人民防空工程时，应依据国家现行标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 和《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ 01 对其进行检测。

**条文说明：**5.4.3~5.4.4 引自《城市综合管廊检测与监测技术标准》DB22/T 5024，规定了综合管廊附属设施系统的检测内容、检测周期和检测依据。

**5.4.5** 综合管廊消防系统的检测内容应包括消火栓系统、灭火系统、建筑灭火器、防排烟系统、消防应急照明疏散指示系统、消防电气、防火门窗和防火卷帘等内容，其检测与评定应符合下列规定：

1 综合管廊消火栓系统的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的有关规定。

2 综合管廊气体、细水雾、自动喷水灭火系统检测的检测项目、抽检频率、

---

试验方法、合格判定应分别符合现行国家标准《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263、《细水雾灭火系统技术规范》GB50898、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261 的有关规定。

3 综合管廊灭火器设置数量和间距的抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑灭火配置设计规范》GB50140 的有关规定。灭火器材的质量检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444 的有关规定。

4 综合管廊防排烟系统的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的有关规定。

5 综合管廊消防应急照明疏散指示系统的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 的有关规定。

6 综合管廊消防电气的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑消防设施检测技术规程》GA503 的有关规定。

7 综合管廊防火门窗和防火卷帘质量检测的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》GB50877 的有关规定。

**条文说明：**规定了综合管廊消防系统的检测内容、检测对象与合格判定依据。

#### **5.4.6 综合管廊通风系统的检测与评定应符合下列规定：**

1 风管原材的检测参数、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB50738 及《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275 的规定。

2 通风系统工程中所使用的金属与非金属风管或风道检测的风量测定的抽检频率、试验方法、合格判定应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的规定。

3 严密性试验应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 中的漏光法进行，并应符合设计要求。

**5.4.7 综合管廊供电系统的检测与评定内容应包括变配电站、电力电缆线路、防雷与接地系统，其检测与评定应符合下列规定：**

1 变配电站应包括变压器、高低压配电柜、电压互感器柜、高压计量柜、电容器柜等设备。变配电站的质量检查除应符合表 5.4.11 的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的有关规定。

2 电力电缆线路的质量检查的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168 的有关规定。

3 防雷与接地系统检测的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 和《电力设备预防性试验规程》DL/T596 的有关规定。

表 5.4.8 变配电站质量检查要求

项目	检查内容	检查方法
变压器	各仪表、指示值是否良好；有无异常气味及声音；各固定接头是否松动；绝缘和接地是否完好	直观检查 动作检查
高低压配电柜	防护装置是否完好；配电屏、电器仪表、指示灯、按钮、开关的工作是否良好；各固定接头是否松动；绝缘和接地是否完好	直观检查 动作检查
电压互感器柜、高压计量柜、电容器柜	各仪表、指示灯、按钮、开关是否良好；配件工作是否良好；各固定接头是否松动；绝缘和接地是否完好	直观检查 动作检查

**条文说明：**引自《城市综合管廊检测与监测技术标准》DB22/T 5024，规定了综合管廊供电系统的检测内容和检测依据。

**5.4.8 综合管廊照明系统的检测与评定内容**应包括正常照明、应急疏散指示。其检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行行业标准《建筑消防设施检测技术规程》GA503 的有关规定，并应符合下列规定：

1 照明灯具、插座、开关安装的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气照明装置施工及验收规范》GB50617 的规定。

2 防爆灯插座、开关、灯具安装的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058、《爆炸性气体环境用电设备第 14 部分：危险场所分类》GB3837.14、《爆炸性气体环境用电设备第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿除外）》GB3837.15 的规定。

---

3 照明配电箱（板）安装的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB50617的规定。

**5.4.9 综合管廊监控系统的检测与评定应符合下列规定：**

1 电源与接地、防浪涌的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的有关规定。

2 光缆敷设、接续、引入的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB50312、《通信管道工程施工及验收规范》GB50374的有关规定。

3 控制箱、柜、盘和控制、显示、记录等终端设备的安装质量检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的有关规定。

4 现场仪表安装质量的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093的有关规定。

5 梯架、托盘、槽盒、导管、线缆安装质量的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093的有关规定。

6 安全技术防范系统设备安装质量的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB50348的规定。

7 综合监控系统质量检测的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《城市轨道交通综合监控系统工程施工与质量验收规范》GB50732的有关规定。

8 系统调试的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB50339的有关规定。

9 现场仪表安装质量的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093的规定。

10 管槽预埋施工质量检测的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168的有关规定。

11 管线安装质量的检测项目、抽检频率、试验方法、合格判定应符合现行

---

国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 的规定。

**5.4.10** 综合管廊报警系统可分为火灾自动报警系统和可燃气体探测报警系统，其检测与评定应符合下列规定：

1 火灾自动报警系统应包括探测器类设备、控制器类设备、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防专用电话、消防设备电源、线缆等设备。火灾自动报警系统的检测除了通过直观检查确定工作状态是否良好外，尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的有关规定。火灾自动报警系统的系统功能检测应符合设计要求和现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的有关规定。

2 可燃气体探测报警系统应包括可燃气体报警控制器、天然气探测器、声光警报器、线缆等设备。可燃气体探测报警系统的检测除了通过直观检查确定工作状态是否良好外，尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的有关规定。

3 可燃气体探测报警系统的功能检测应符合设计要求和现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的有关规定。

**条文说明：**引自《城市综合管廊检测与监测技术标准》DB22/T 5024，规定了综合管廊报警系统的检测内容和检测依据。

**5.4.11** 给水排水系统的检测内容为水压试验检测，应符合下列规定：

1 抽检频率：全数检查；

2 试验方法：金属及复合管给水管道系统在试验压力下观测 10min，压力降不应大于 0.02MPa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏。

3 合格判定：给水排水系统的质量应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的规定。

**5.4.12** 标识系统采用日常巡检方法进行检测，检测内容为标识位置准确情况、表面清洁情况、安装牢固情况、安装端正情况、损坏或灭失情况等。

---

## 6 评价

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 综合管廊工程按照评价对象可划分为周边土体评价、管廊本体评价、附属设施评价，总体评价其应在其基础上进行。

**条文说明：**《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 规定城市综合管廊主要包括管廊本体和附属设施。由于管廊结构周边环境对综合管廊技术状况也存在较大影响，本标准将综合管廊总体评价划分为周边土体评价、管廊本体评价、附属设施评价，采用先分部再总体评价。

**6.1.2** 综合管廊总体评价应根据所处环境、入廊管线类型和结构形式合理划分评价范围。综合管廊本体和附属设施宜以独立舱室为评价单元，且宜以分值最低独立舱室评价等级作为该评价范围内综合管廊本体和附属设施评价等级。

**条文说明：**同一综合管廊可能存在多种结构形式，例如：干线、支线管廊设计断面不同，入廊的管线不同，则不宜纳入同一综合管廊评价。根据综合管廊检测结果对各模块状况分层综合评价，同时考虑管廊单项控制指标（关键病害的控制），确定综合管廊的总体评价等级。综合管廊存在多舱室情况，管廊本体和附属设施应先对单个舱室评价完成后，再以各个舱室评价最低评分值作为综合管廊管廊本体和附属设施评价分值。

**6.1.3** 综合管廊本体评价应根据不同施工方法中独立舱室的变形缝、管节设置合理划分检验段，曲线检验段长度不宜大于 20m，直线检验段长度不宜大于 50m；综合管廊附属设施评价宜以单独舱室整体评价。

**条文说明：**现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 中规定，对于现浇混凝土结构变形缝间距应为 30m，在施工过程中一般分段施工距离不大于 30m，但经现场实际调研，存在变形缝大于 30m 情况；对预制拼装综合管廊可根据管节长度划分检验段；盾构法施工的城市综合管廊相对于其他工法施工的城市综合管廊刚度偏小，也容易出现病害，经调研，综合管廊施工段设置长度均不大于 50m。因此，设置检验段长度不大于 50m 符合实际施工要求，具有一定的可操作性。对于弯曲段存在刚度突变，也较容易出现病害，经调研弯曲段长度不大于 20m。

**6.1.4** 综合管廊总体评价宜按图 6.1.4 的流程进行。

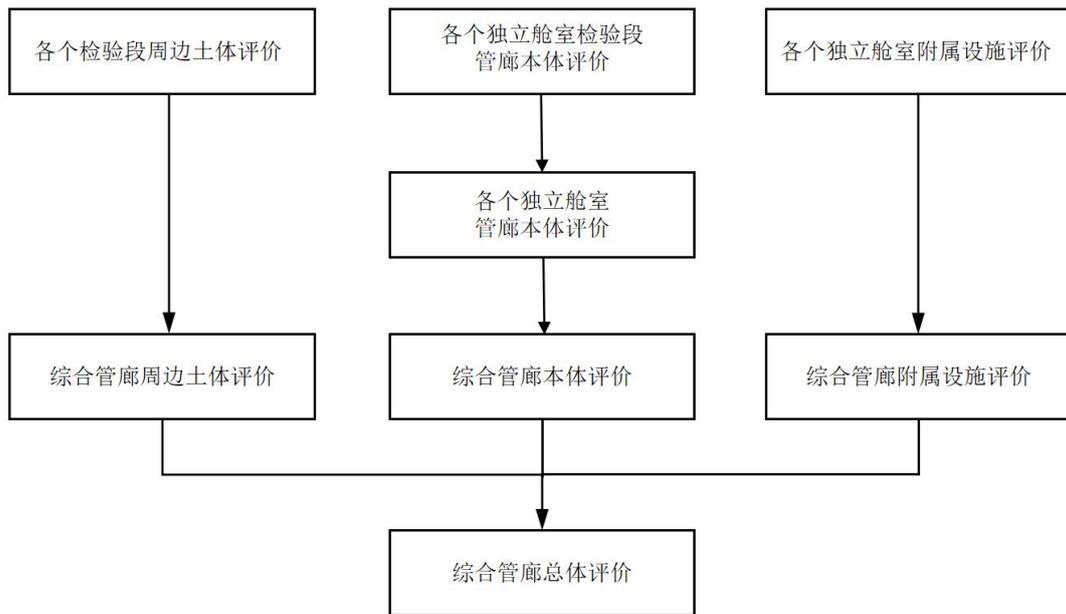


图 6.1.4 综合管廊总体评价流程图

**条文说明：**附属设备设施大都是通用的机电设备设施，会覆盖到整个独立舱室甚至整个管廊结构，若出现故障则会影响到整个独立舱室，因此划分为检验段不便于统计，增加评价工作量，对后期采取相应维修保养措施无实际指导意义。

**6.1.5** 综合管廊应根据管廊各评价模块的评价结果提出对应的处置措施。

**6.1.6** 综合管廊结构周边土体评价项目应包括周边土体病害体规模、周边土体地质条件和周边土体邻近管线。

**条文说明：**此条是根据现行行业标准《城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准》JGJ/T 437 有关规定，并在其基础上进行修改，确定检测及评价内容。

**6.1.7** 综合管廊本体评价应包括主体结构评价和附属构筑物评价，主体结构应结合结构安全性和耐久性进行整体评价，其评价项目应符合表 6.1.7 规定。

表 6.1.7 管廊本体评价项目

编号	评定内容	项目分类	
1	结构变形	安全性	主体结构
2	混凝土强度		
3	混凝土结构裂缝		
4	压溃、剥落或剥离		
5	蜂窝、麻面、孔洞、空洞及密实性		
6	错台		
7	渗漏水		
8	预应力构件损伤		
9	砌体结构墙体变形		

10	砌体结构裂缝		
11	砂浆强度		
12	砂浆饱满度		
13	砌体结构接缝		
14	材料劣化	耐久性	
15	混凝土碳化		
16	钢筋锈蚀		
17	螺栓、钢管片及其他金属锈蚀		
18	钢筋剥落剥离		
19	管线分支口	附属构筑物	
20	检修通道		
21	防排水设施		
22	支吊架、桥架及预埋件		
23	人员出入口		
24	通风口及风道		
25	逃生口		
26	吊装口		
27	设备间		

**条文说明：**本标准中规定了采用明挖法、矿山法、盾构法、沉管法和顶推法等不同施工方法的综合管廊可能出现的病害，此条是根据现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 和《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 有关规定，并在其基础上进行拓展，确定检测及评价内容。

**6.1.8 综合管廊附属设施评价项目**应包括消防系统、通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警设施、给水排水设施、标识系统。

**条文说明：**附属设施评价项目主要结合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 和《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 所规定的附属设施确定。

## 6.2 周边土体评价

**6.2.1 综合管廊结构周边土体不同技术指标等级扣分值**应符合表 6.2.1 规定。

表 6.2.1 管廊结构周边土体各个等级扣分值

等级	扣分值
$a_{sa}$	0
$b_{sa}$	10

$c_{sa}$	20
$d_{sa}$	40
$e_{sa}$	60

**条文说明：**由于不同检验段的病害或缺陷、功能下降对管廊影响程度不同，每种病害或缺陷、功能下降的评价等级也不同。本条将不同程度病害进行分级扣分，按照此种扣分方法能体现出不同病害对管廊影响程度的不同。扣分情况参照现行隧道行业标准和管廊进行技术状况等级评价后最终验证确定。

**6.2.2 综合管廊结构周边土体病害体规模评价标准应符合表 6.2.2 规定。**

**表 6.2.2 周边土体病害体规模情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{sa}$	周边土体表面完好，无病害体
$b_{sa}$	土体病害体区域覆土深度不小于 4m，或病害区域面积不超过 3m <sup>2</sup> ，或病害区域厚度不超过 1m，或存在少量地下水
$c_{sa}$	土体病害体区域覆土深度为 2~4m，或病害区域面积为 3~10m <sup>2</sup> ，或病害区域厚度为 1~2m，或地下水深度大于土体病害区域埋深
$d_{sa}$	土体病害体区域覆土深度为 1~2m，或病害区域面积为 10~15m <sup>2</sup> ，或病害区域厚度为 2~4m，或地下水深度与土体病害区域在同一高度
$e_{sa}$	土体病害体区域覆土深度不超过 1m，或病害区域面积不小于 15m <sup>2</sup> ，或病害区域厚度不小于 4m，或地下水深度小于土体病害区域埋深

**6.2.3 综合管廊结构周边土体地质条件评价标准应符合表 6.2.3 规定。**

**表 6.2.3 周边土体地质条件情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{sa}$	周边土体地质条件良好，不透水，不存在岩溶地质、易压缩地层、易流失地层、断裂带等不利地质条件
$b_{sa}$	周边土体所处地层为中密~密实碎石土，或地层渗透系数 K 不超过 1m/d，或岩溶地质见洞率不超过 10%，或易压缩地层的压缩系数不超过 0.1MPa，或土体与断裂带的最小水平距离不小于 1000m
$c_{sa}$	周边土体所处地层为密实填土、粉土和砂土，或地层渗透系数 K 为 1~10m/d，或岩溶地质见洞率为 10%~20%，或易压缩地层的压缩系数为 0.1~0.3MPa，或土体与断裂带的最小水平距离为 400~1000m
$d_{sa}$	周边土体所处地层为中密填土、粉土和砂土，松散卵（碎）砾石，黏性土，或地层渗透系数 K 为 10~200m/d，或岩溶地质见洞率 20%~30%，或易压缩地层的压缩系数为 0.3~0.5MPa，或土体与断裂带的最小水平距离为 100~400m

$e_{sa}$	周边土体所处地层为松散填土、粉土和砂土，或地层渗透系数 $K$ 不小于 200m/d，或岩溶地质见洞率不小于 30%，或易压缩地层的压缩系数不小于 0.5MPa，或易流失地层的级配不良，或土体与断裂带的最小水平距离不超过 100m
----------	---

6.2.4 综合管廊结构周边土体邻近管线评价标准应符合表 6.2.4 规定。

表 6.2.4 周边土体邻近管线情况评价标准

等级	评价标准
$a_{sa}$	周边土体不存在地下管线等邻近设施
$b_{sa}$	地下管线管龄 $Y$ : $Y < 5$ 年，或地下管线管径为 0~100mm，或地下管线材质为钢、镀锌管、普通铸铁、钢筋混凝土，或存在无压管线，或地下管线埋深不小于 3m
$c_{sa}$	地下管线管龄 $Y$ : $5 \text{年} \leq Y < 20$ 年，或地下管线管径为 100~400mm，或地下管线材质为混凝土、塑料，或存在其他有压管线（除排水、供水管线），或地下管线埋深为 2~3m
$d_{sa}$	地下管线管龄 $Y$ : $20 \text{年} \leq Y < 30$ 年，或地下管线管径为 400~800mm，或地下管线材质为砌体方沟、球磨铸铁，或存在供水管线，或地下管线埋深为 1~2m
$e_{sa}$	地下管线管龄 $Y$ : $Y \geq 30$ 年，或地下管线管径不小于 800mm，或地下管线材质为石棉水泥、陶罐，或存在排水管线，或地下管线埋深为 0~1m

条文说明：6.2.2~6.2.4，针对综合管廊结构周边土体评价所需指标数据，标准应用过程中可根据周边土体所处单元环境等因素，通过资料申请获取或经验值替代等方法，确定指标取值。

1 病害体类指标：来源于探测单位针对周边土体探测后形成的成果报告及病害卡；

2 地质类指标：协调综合管廊所在区域的地质勘察报告，作为地质指标取值依据；当无法获取所在区域的地质勘察资料时，可参考邻近区域的地质勘察资料；

3 管线类指标：面向管线权属单位如住房和城乡建设局、规划和自然资源局、水务局等单位申请签订保密协议后查阅管线资料；当数据无法获取时，可基于管线设计及建设标准明确管线指标经验值，确定对应指标取值。

6.2.5 综合管廊结构周边土体单个检验段的评分应按式 6.2.5 计算。

$$SACI = 100 - \sum_{x=1}^k U_x \quad (6.2.5-1)$$

当  $x=1$  时，

$$U_1 = SADP_1 \quad (6.2.5-2)$$

当  $x \geq 2$  时，

$$U_x = \frac{SADP_x}{100 \times \sqrt{x}} \times (100 - \sum_{y=1}^{x-1} U_y) \quad (6.2.5-3)$$

当  $k \geq 2$  时,  $U_1, U_2, \dots, U_x$  计算公式中的扣分值  $SADP_x$  按照从大到小的顺序排列。

式中:  $SACI$ ——管廊结构周边土体单个检验段得分, 精确到 0.1;

$k$ ——出现扣分值项目数量;

$U$ 、 $x$ 、 $y$ ——引入中间变量;

$SADP_x$ ——管廊结构周边土体单个检验段各个病害或缺陷的扣分值。

**6.2.6** 综合管廊结构周边土体的评分应按式 6.2.6 计算。

$$TCI_{sa} = \overline{SACI} - (100 - SACI_{min}) / \gamma \quad (6.2.6-1)$$

式中:  $TCI_{sa}$ ——管廊结构周边土体评分;

$\overline{SACI}$ ——管廊结构周边土体单个检验段评分平均值, 精确到 0.1;

$SACI_{min}$ ——管廊结构周边土体单个检验段评分最小值, 精确到 0.1;

$\gamma$ ——评定系数, 取值应符合表 6.2.6 规定。

表 6.2.6 评定系数  $\gamma$  取值

检验段数	技术状况评定系数 $\gamma$	检验段数	技术状况评定系数 $\gamma$
1	$\infty$	20	6.60
2	10.00	21	6.48
3	9.70	22	6.36
4	9.50	23	6.24
5	9.20	24	6.12
6	8.90	25	6.00
7	8.70	26	5.88
8	8.50	27	5.76
9	8.30	28	5.64
10	8.10	29	5.52
11	7.90	30	5.40
12	7.70	40	4.90
13	7.50	50	4.40

14	7.30	60	4.00
15	7.20	70	3.60
16	7.08	80	3.20
17	6.96	90	2.80
18	6.84	100	2.50
19	6.72	≥200	2.30

注：表中未列出的技术状况评定系数 $\gamma$ 可采用内插法计算。

**6.2.5~6.2.6 条文说明：**参照现行行业标准《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/TH21 规定了综合管廊结构周边土体评价方法。该方法考虑了各种病害或质量缺陷相关性，按照所扣分值一一排序，并采用一定系数同时也避免了单一的扣减分值叠加。

由于不同检验段的病害对管廊影响程度不同，每种病害的评定等级也不一。本条将不同程度病害进行分级扣分，按照此种扣分方法能体现出不同病害对管廊影响程度的不同。

**6.2.7** 综合管廊结构周边土体的评分情况应予以记录并归入管理档案。

**6.2.8** 综合管廊结构周边土体评价分为 5 个等级，应符合表 6.2.8 规定。

表 6.2.8 综合管廊结构周边土体评价等级

评分	等级描述
$TCI_{sa} > 90$	周边土体均匀密实，承载力高，无明显变形，无需处理
$80 < TCI_{sa} \leq 90$	周边土体较均匀，局部轻微松散，承载力略降，变形可控，需常规监测维护
$60 < TCI_{sa} \leq 80$	周边土体不均匀，局部松散，承载力降低，变形较明显，需密切监测并考虑加固措施
$40 < TCI_{sa} \leq 60$	周边土体显著松散，承载力不足，变形加剧，存在安全隐患，需即使修复治理
$TCI_{sa} \leq 40$	周边土体严重破坏，大范围变形或失稳，承载力丧失，威胁结构安全，需立即采取应急措施

## 6.3 管廊本体评价

**6.3.1** 综合管廊主体结构单个检验段不同技术指标等级扣分值应符合表 6.3.1 规定。

表 6.3.1 管廊主体结构各个等级扣分值

等级	扣分值
$a_{ms}$	0
$b_{ms}$	10
$c_{ms}$	20
$d_{ms}$	40
$e_{ms}$	60

**6.3.2** 综合管廊主体结构变形情况评价标准应符合表 6.3.2 规定。

表 6.3.2 结构变形情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	水平位移、垂直位移、结构轮廓变形不超过 1mm/年
$b_{ms}$	水平位移、垂直位移、结构轮廓变形超过 1mm/年但不超过 3mm/年
$c_{ms}$	水平位移、垂直位移、结构轮廓变形超过 3mm/年但不超过 10mm/年
$d_{ms}$	水平位移、垂直位移、结构轮廓变形超过 10mm/年但不超过 20mm/年
$e_{ms}$	水平位移、垂直位移、结构轮廓变形超过 20mm/年

**6.3.3** 综合管廊主体结构混凝土强度状况评价标准应符合表 6.3.3 规定。

表 6.3.3 混凝土强度评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	混凝土强度推定值与设计强度等级值之比不小于 115%
$b_{ms}$	混凝土强度推定值与设计强度等级值之比不小于 105%
$c_{ms}$	混凝土强度推定值与设计强度等级值之比不小于 95%
$d_{ms}$	混凝土强度推定值与设计强度等级值之比不小于 85%
$e_{ms}$	混凝土强度推定值与设计强度等级值之比小于 85%

**条文说明：**根据现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107 有关规定，采用统计方法评定时，按照样本容量将合格系数分别划分为 0.95、1.05 和 1.15，因此将 95%、105%和 115%划分为各个技术状况等级的分界点。若前一次混凝土强度技术状况评定达到Ⅱ类及以上等级，且此次综合管廊主体结构材料劣化技术状况评定为Ⅰ级时，混凝土强度可不检测，技术状况可评定为前一次等级。

**6.3.4** 综合管廊主体结构混凝土结构裂缝状况评价标准应符合表 6.3.4 规定。

表 6.3.4 混凝土结构裂缝情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	完好
$b_{ms}$	表层存在轻微开裂，以干缩、温度收缩裂缝为主或少量轻微的环形裂缝，裂缝最大宽度 $\leq 0.2\text{mm}$
$c_{ms}$	裂缝以环向裂缝为主，存在少量纵向裂缝或斜裂缝，裂缝最大宽度 $\leq 0.5\text{mm}$
$d_{ms}$	存在纵向裂缝或斜裂缝，因裂缝或压溃混凝土存在掉块的可能性，裂缝最大宽度 $\leq 1.0\text{mm}$
$e_{ms}$	裂缝发育密集，出现多处纵向裂缝或斜裂缝，因裂缝或压溃已出现掉块，裂缝最大宽度 $> 1.0\text{mm}$

**条文说明：**本条规定环形裂缝主要是针对采用盾构法施工的环形结构。现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 中规定“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”，因此将 0.2mm 作为技术状况等级分界点；现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 中提及“大于 0.5mm 的裂缝经检测后处理”，因此将 0.5mm 也作为裂缝定量评定分界数值。

**6.3.5** 综合管廊主体结构压溃、剥落或剥离状况评价标准应符合表 6.3.5 规定。

表 6.3.5 压溃、剥落或剥离情况评价标准

等级	评价标准	
	定性描述	定量描述
$a_{ms}$	完好	——
$b_{ms}$	表层出现少量轻微的剥离	压溃范围较小，剥离区域直径小于 50mm
$c_{ms}$	表层出现剥离，敲击有空响，尚未出现掉块	压溃范围小于 $1\text{m}^2$ ，剥落块体厚度不大于 30mm，剥离区域直径 50mm~75mm
$d_{ms}$	表层出现大面积剥离，混凝土存在剥块的可能性	压溃范围 $1\text{m}^2\sim 3\text{m}^2$ ，剥落剥离区域直径 75~150mm
$e_{ms}$	表层多处出现大面积的剥离，多处剥落，混凝土掉块	压溃范围大于 $3\text{m}^2$ ，或剥落块体厚度大于构件截面厚度 1/4，剥落剥离区域直径大于 150mm

**条文说明：**综合管廊与地下隧道环境条件、结构形式等相近，压溃主要针对管廊顶部病害，剥落剥离主要针对侧墙、底板。此条定量描述是针对定性描述的具体补充，当同时采用定量和定性描述时，以技术状况较差的为准，以下均相同。

**6.3.6** 综合管廊主体结构蜂窝、麻面、孔洞、空洞及密实性状况评价标准应符合

表 6.3.6 规定。

表 6.3.6 蜂窝、麻面、孔洞、空洞及密实性情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	<p>满足下列全部条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 混凝土外观完好，无蜂窝、麻面、孔洞、空洞；</li> <li>2 混凝土密实性专项检测：未发现疏松、小孔洞等不密实现象，或混凝土空洞发育</li> </ol>
$b_{ms}$	<p>满足下列条件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 局部混凝土蜂窝、麻面，累计面积小于或等于构件面积的 30%（累计长度小于或等于渠箱断面长度的 30%）；</li> <li>2 少量混凝土孔洞、空洞，累计面积小于或等于构件面积的 5%（累计长度小于或等于渠箱断面长度的 5%），或单处面积小于或等于 0.3m<sup>2</sup>，或最大深度小于或等于 10mm；</li> <li>3 混凝土密实性专项检测：仅发现个别小孔洞等不密实现象，分布稀疏，未形成明显疏松区域，整体密实性仍保持良好。</li> </ol>
$c_{ms}$	<p>满足下列条件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 较大面积的蜂窝、麻面，累计面积小于或等于构件面积的 50%（累计长度小于或等于渠箱断面长度的 50%）；</li> <li>2 局部混凝土孔洞、空洞，累计面积小于或等于构件面积的 10%（累计长度小于或等于渠箱断面长度的 10%），或单处面积小于或等于 0.5m<sup>2</sup>，或最大深度小于或等于 20mm；</li> <li>3 混凝土密实性专项检测：仅发现零星的小孔洞等不密实区现象。</li> </ol>
$d_{ms}$	<p>满足下列条件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 大面积的蜂窝、麻面，累计面积大于构件面积的 50%（累计长度大于渠箱断面长度的 50%）；</li> <li>2 较大范围的混凝土孔洞、空洞，累计面积为构件面积的 10%~20%（累计长度为渠箱断面长度的 10%~20%），或单处面积小于或等于 1.0m<sup>2</sup>，或最大深度为 20mm~40mm</li> <li>3 混凝土密实性专项检测：发现集中成片的混凝土小孔洞等不密实现象，累计面积小于或等于构件面积的 20%（累计长度小于或等于渠箱断面长度的 20%）</li> </ol>
$e_{ms}$	<p>满足下列条件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 大范围的混凝土孔洞、空洞，累计面积大于构件面积的 20%（累计长度大于渠箱断面长度的 20%），或单处面积大于 1.0m<sup>2</sup>，或最大深度大于 40mm；</li> <li>2 混凝土密实性专项检测：发现集中成片的混凝土疏松、小孔洞等不密实现象，累计面积大于构件面积的 20%（累计长度大于渠箱断面长度的 20%）</li> </ol>

6.3.7 综合管廊主体结构错台状况评价标准应符合表 6.3.7 规定。

表 6.3.7 错台状况评价标准

等级	评价标准			
	定性描述	定量描述		
		明挖法施工	矿山法施工	盾构法施工
$a_{ms}$	——	错台量 ≤10mm	错台量 ≤20mm	错台量 ≤4mm
$b_{ms}$	个别接缝位置或变形缝存在轻微的压溃、错台、	错台量	错台量	错台量

	湿渍；止水带（条）出现轻微变形，对结构无影响	≤20mm	≤30mm	≤8mm
$c_{ms}$	压溃、错台分部稀疏，持续发展可能出现掉块现象；止水带（条）松动出现渗漏水，水质清澈，以浸渗、滴漏为主	错台量 ≤30mm	错台量 ≤40mm	错台量 ≤10mm
$d_{ms}$	多处存在压溃、错台，局部已出现混凝土掉块、明显错台；局部接缝张开、止水带（条）脱落出现线漏；顶部出现少量挂冰	错台量 ≤40mm	错台量 ≤50mm	错台量 ≤12mm
$e_{ms}$	出现严重的压溃、错台，多处出现混凝土掉块，渗水严重；止水带（条）破损或变形严重，以线漏涌流为主，伴有漏泥沙；顶部出现明显挂冰	错台量> 40mm	错台量> 50mm	错台量> 12mm

**条文说明：**错台主要是针对施工缝、管片接缝和变形缝，施工缝、变形缝错台量是指缝两侧混凝土表面法相的错位距离。根据现行国家标准《地下铁路工程施工质量验收标准》GB/T50229 相关规定，错台验收要求分别为：明挖法和沉管法不超过 10mm，矿山法不超过 20mm，盾构法是环内不超过 5mm、环间不超过 6mm。

**6.3.8 综合管廊主体结构渗漏水状况评价标准应符合表 6.3.8 规定。**

**表 6.3.8 渗漏水情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{ms}$	结构表面无湿渍
$b_{ms}$	轻微渗漏水，表现为湿渍，湿渍总面积不应大于总防水面积的 2%；任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m <sup>2</sup> ；其中，平均渗水量不大于 0.05L/(m <sup>2</sup> ·d)，任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的渗水量不大于 0.15L/(m <sup>2</sup> ·d)
$c_{ms}$	漏点较稀疏，任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/(m <sup>2</sup> ·d)，单个湿渍的最大面积不大于 0.3m <sup>2</sup>
$d_{ms}$	渗漏水类型以滴漏为主，局部存在线漏、涌流；内部已出现积水；顶部出现少量挂水；100m <sup>2</sup> 防水面积上的平均漏量不大于 4L/(m <sup>2</sup> ·d)
$e_{ms}$	渗漏点密集，以线漏、涌流为主，伴有漏泥沙；内部积水严重；顶部出现明显的挂水；100m <sup>2</sup> 防水面积上的平均漏量大于 4L/(m <sup>2</sup> ·d)

**6.3.9 综合管廊主体结构预应力构件损伤状况评价标准应符合表 6.3.9 规定。**

**表 6.3.9 预应力构件损伤情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{ms}$	完好
$b_{ms}$	锚头、钢绞线等无明显缺陷

$c_{ms}$	钢绞线裸露，出现极个别断丝现象，或锚头出现开裂等现象，或齿板位置出现少量裂缝
$d_{ms}$	部分钢绞线断裂或失效，或锚头开裂较严重但未完全失效，或齿板位置出现大量裂缝
$e_{ms}$	预应力钢绞线大量断裂，预应力损耗严重，或锚头损坏失效，构件出现严重变形

6.3.10 综合管廊砌体结构墙体变形垮塌状况评价标准应符合表 6.3.10 规定。

表 6.3.10 砌体结构墙体变形垮塌情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	砌体局部出现轻微破损、剥落等现象，破损、剥落累计面积小于构件面积的 2%，垮塌长度小于 0.3m
$b_{ms}$	砌体局部出现破损、剥落等现象，破损、剥落累计面积小于构件面积的 5%，垮塌长度小于 0.5m
$c_{ms}$	砌体较大范围出现破损、剥落、局部变形等现象，破损、剥落、局部变形累计面积为构件面积的 5%~10%，垮塌长度大于或等于 0.5m 且小于 1m
$d_{ms}$	砌体大范围出现破损、剥落、松动、变形等现象，破损、剥落、松动、局部变形累计面积大于构件面积的 10%，垮塌长度大于或等于 1m 且小于 3m
$e_{ms}$	砌体大范围出现严重的松动、变形或垮塌等现象，松动、变形或垮塌累计面积大于构件面积的 20%，垮塌长度大于或等于 3m

6.3.11 综合管廊砌体结构裂缝垮塌状况评价标准应符合表 6.3.11 规定。

表 6.3.11 砌体结构裂缝情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	满足下列条件之一： 1 局部网状开裂，累计面积小于或等于构件面积的 10%，单处面积小于或等于 0.5m <sup>2</sup> ； 2 由基础向上发展的裂缝，缝宽小于 0.5mm，缝长小于或等于截面尺寸 1/8； 3 水平裂缝，缝宽小于 0.5mm，缝长小于或等于构件长度的 1/10 且不大于 3.0m； 4 竖向裂缝，缝宽小于 0.5mm，缝长小于或等于截面尺寸 1/5。
$b_{ms}$	满足下列条件之一： 1 局部网状开裂，累计面积小于或等于构件面积的 20%，单处面积小于或等于 1.0m <sup>2</sup> ； 2 由基础向上发展的裂缝，缝宽 0.5mm~1.0mm，缝长小于或等于截面尺寸 1/5； 3 水平裂缝，缝宽 0.5mm~1.0mm，缝长小于或等于构件长度的 1/8 且不大于 5.0m； 4 竖向裂缝，缝宽 0.5mm~1.0mm，缝长小于或等于截面尺寸 1/3。
$c_{ms}$	满足下列条件之一： 1 局部网状开裂，累计面积大于构件面积的 20%，单处面积大于 1.0m <sup>2</sup> ； 2 由基础向上发展的裂缝，缝宽 1.0mm~2.0mm，缝长为截面尺寸 1/5~1/3，间距大于或等于 50cm； 3 水平裂缝，缝宽 1.0mm~2.0mm，缝长为构件长度的 1/8~1/2 且不大于 10m； 4 竖向裂缝，缝宽 1.0mm~2.0mm，缝长为截面尺寸 1/3~1/2，间距大于或等于 50cm
$d_{ms}$	满足下列条件之一： 1 由基础向上发展的裂缝，缝宽大于 2.0mm，缝长大于截面尺寸 1/3，间距小于 50cm； 2 水平裂缝，缝宽大于 2.0mm，缝长大于构件长度 1/2 或大于 10m； 3 竖向裂缝，缝宽大于 2.0mm，缝长大于截面尺寸 1/2，间距小于 50cm
$e_{ms}$	出现结构性裂缝或剪切裂缝，砌体变形失稳，缝宽大于 3.0mm，缝长大于截面尺寸的 2/3 或构件长度 2/3

6.3.12 综合管廊砌体结构砂浆强度缺陷状况评价标准应符合表 6.3.12 规定。

表 6.3.12 砌体结构砂浆强度缺陷情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	完好，砂浆饱满，无松散区
$b_{ms}$	砂浆局部不饱满，或零散松散区分布，累计面积小于构件面积的 5%
$c_{ms}$	砂浆较大范围不饱满，或较大范围松散区分布，累计面积为构件面积的 5%~10%
$d_{ms}$	砂浆大范围不饱满，或大范围松散区分布，累计面积为构件面积的 10%~15%
$e_{ms}$	砂浆超过 15%不饱满，或松散区超过 15%不饱满，砌体出现严重的变形、位移等现象，显著影响结构承载力

6.3.13 综合管廊砌体结构砂浆饱满度状况评价标准应符合表 6.3.13 规定。

表 6.3.13 砌体结构砂浆饱满度情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	砂浆强度处于良好状态，砂浆推定强度大于或等于设计强度，平均强度大于或等于设计强度的 1.1 倍，最小值大于或等于 10.0MPa
$b_{ms}$	砂浆强度处于较好状态，砂浆推定强度为设计强度的 0.90 倍~1.00 倍，平均强度大于或等于设计强度，最小值大于或等于 9.0MPa
$c_{ms}$	砂浆强度处于中等状态，砂浆推定强度为设计强度的 0.80 倍~0.90 倍，平均强度大于或等于设计强度的 0.90 倍，最小值大于或等于 8.0MPa
$d_{ms}$	砂浆强度处于较差状态，砂浆出现缺损流失现象，砂浆推定强度为设计强度的 0.70 倍~0.80 倍，平均强度大于或等于设计强度的 0.80 倍，最小值大于或等于 7.0MPa
$e_{ms}$	砂浆强度处于很差状态，砂浆出现严重缺损流失现象，砌体出现严重的变形、位移等现象，显著影响结构承载力。砂浆推定强度小于设计强度的 0.70 倍，平均强度小于设计强度的 0.80 倍，最小值小于 7.0MPa

6.3.14 综合管廊砌体结构接缝状况评价标准应符合表 6.3.14 规定。

表 6.3.14 砌体结构接缝情况评价标准

等级	评价标准
$a_{ms}$	完好
$b_{ms}$	砌体间砂浆点状脱落，脱落累计长度小于构件截面长度的 3%
$c_{ms}$	砌体间砂浆条状脱落，脱落累计长度为构件截面长度 3%~5%
$d_{ms}$	砌体间砂浆带状脱落，脱落累计长度小于构件截面长度的 5%~10%
$e_{ms}$	砌体间砂浆大面积网状脱落，脱落累计长度大于构件截面长度的 10%

6.3.15 综合管廊主体结构材料劣化情况评价标准应符合表 6.3.15 规定。

表 6.3.15 材料劣化情况评价标准

等级	评价标准
----	------

$a_{ms}$	无劣化
$b_{ms}$	材料劣化引起少量轻微的起毛、疏松
$c_{ms}$	材料劣化导致结构表层多处出现起毛、疏松
$d_{ms}$	材料劣化导致结构疏松起鼓，稍有外力或振动，存在掉块的可能性
$e_{ms}$	材料劣化严重，导致混凝土起鼓，并出现掉块

**条文说明：**综合管廊与地下隧道环境条件、结构形式等相近，本条规定参照现行行业标准《城市轨道交通隧道结构养护技术标准》CJJ/T 289 规定确定。

**6.3.16** 综合管廊主体结构混凝土碳化状况评价标准应符合表 6.3.16 规定。

**表 6.3.16 混凝土结构碳化情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{ms}$	混凝土结构未见碳化
$b_{ms}$	混凝土结构有碳化现象，且所有碳化深度均小于混凝土保护层厚度
$c_{ms}$	混凝土结构普遍存在碳化现象，混凝土碳化深度平均值不大于混凝土保护层厚度，碳化深度大于混凝土保护层厚度测点数量不大于 10%
$d_{ms}$	混凝土结构混凝土碳化深度平均值大于混凝土保护层厚度，钢筋未发生锈蚀，混凝土表面少量胶凝材料松散、粉化
$e_{ms}$	混凝土结构混凝土碳化深度代表值大于混凝土保护层厚度，钢筋发生锈蚀，混凝土表面胶凝材料大量松散、粉化

**条文说明：**此条表中碳化深度、混凝土保护层厚度根据现行国家标准《既有混凝土结构耐久性评定标准》GB/T51355 规定进行检验，该标准中结合碳化深度和混凝土保护层厚度对混凝土碳化环境下对混凝土结构剩余使用年限作出了推定，现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 规定了混凝土碳化检测周期不宜大于 6 年。

**6.3.17** 综合管廊主体结构钢筋锈蚀状况评价标准应符合表 6.3.17 规定。

**表 6.3.17 钢筋锈蚀情况评价标准**

等级	评价标准	
	定性描述	定量描述
$a_{ms}$	无钢筋锈蚀	钢筋锈蚀电位为 0mV~-200mV，或电阻率 > 20000Ω·cm
$b_{ms}$	混凝土表面出现轻微锈迹	钢筋锈蚀电位为-200mV~-300mV，或电阻率

		15000Ω·cm~20000Ω·cm
$c_{ms}$	构造筋存在局部锈蚀或因保护层厚度过薄而出现外露	钢筋锈蚀电位为-300mV~-400mV, 或电阻率 >10000Ω·cm~15000Ω·cm
$d_{ms}$	钢筋混凝土沿主筋出现严重的纵向裂缝, 保护层起鼓, 敲击有空响, 主筋出现锈蚀	钢筋锈蚀电位为-400mV~-500mV, 或电阻率 5000Ω·cm~10000Ω·cm
$e_{ms}$	钢筋混凝土主筋锈蚀严重, 混凝土表层因锈蚀出现掉块并出现钢筋外露	钢筋锈蚀电位 < -500mV, 或电阻率 < 5000Ω·cm

**条文说明:** 公路桥梁技术状况评定对钢筋锈蚀定性和定量相关性作出了描述, 并在现行行业标准《公路桥梁技术状况评定标准》JGJ/TH21 中作出了相应规定, 本条即参照该标准中对钢筋锈蚀技术状况作出分级评定。

**6.3.18 综合管廊主体结构螺栓、钢管片及其他金属锈蚀状况评价标准应符合表 6.3.18 规定。**

**表 6.3.18 其他金属锈蚀情况评价标准**

等级	评价标准	
	定性描述	定量描述
$a_{ms}$	无锈蚀	——
$b_{ms}$	螺栓表层存在锈迹, 钢管片表层出现轻微锈迹	螺栓截面损失率不大于 3%
$c_{ms}$	螺栓浅层锈蚀, 钢管片表层多处出现锈迹	螺栓截面损失率不大于 10%
$d_{ms}$	螺栓因锈蚀部分截面减少, 钢管片表层存在少量点蚀	螺栓截面损失率不大于 25%
$e_{ms}$	螺栓锈蚀全周截面明显减少, 螺栓帽锈蚀脱落; 钢管片表层普遍存在点蚀	螺栓截面损失率大于 25%

**条文说明:** 本条主要针对采用盾构法施工的城市综合管廊发生螺栓和钢管片表面锈蚀情况等级作出评定划分。

**6.3.19 综合管廊钢筋剥落剥离情况评价标准应符合表 6.3.19 规定。**

**表 6.3.19 钢筋剥落剥离情况评价标准**

等级	评价标准
$a_{ms}$	无钢筋剥落剥离
$b_{ms}$	空鼓和剥落面积小于或等于构件面积的 10%; 长度小于断面长度的 3%; 结构轻微损伤
$c_{ms}$	空鼓和剥落面积小于或等于构件面积的 20%; 长度小于断面长度的 5%; 结构轻微损伤

$d_{ms}$	空鼓和剥落面积小于或等于构件面积的 30%；长度小于断面长度的 10%；结构局部损伤
$e_{ms}$	空鼓和剥落面积大于构件面积的 30%；长度大于断面长度的 10%；结构严重损伤

**6.3.20** 综合管廊主体结构单个检验段的评分应按式 6.3.20 计算。

$$MSCI = \alpha_1 \left( 100 - \sum_{x_1=1}^{k_1} U_{x_1} \right) + \alpha_2 \left( 100 - \sum_{x_2=1}^{k_2} U_{x_2} \right) \quad (6.3.20-1)$$

当  $x=1$  时，

$$U_1 = MSDP_1 \quad (6.3.20-2)$$

当  $x \geq 2$  时，

$$U_{x_1} = \frac{MSDP_{x_1}}{100 \times \sqrt{x_1}} \times \left( 100 - \sum_{y=1}^{x_1-1} U_y \right) \quad (6.3.20-3)$$

$$U_{x_2} = \frac{MSDP_{x_2}}{100 \times \sqrt{x_2}} \times \left( 100 - \sum_{y=1}^{x_2-1} U_y \right) \quad (6.3.20-4)$$

当  $k \geq 2$  时， $U_1, U_2, \dots, U_x$  计算公式中的扣分值  $MSDP_x$  按照从大到小的顺序排列。

式中： $MSCI$ ——管廊主体结构单个检验段得分，精确到 0.1；

$k_1$ ——出现结构性缺陷的扣分值项目数量；

$k_2$ ——出现耐久性缺陷的扣分值项目数量；

$\alpha_1, \alpha_2$ ——结构性缺陷、耐久性缺陷所占主体结构技术状况的权重值；

$U, x_1, x_2, y$ ——引入中间变量；

$MSDP_x$ ——单个检验段各个病害或缺陷的扣分值。

表 6.3.20 综合管廊主体结构评价模块权重值

管廊本体评价模块	权重值
结构性缺陷 ( $\alpha_1$ )	0.60
耐久性缺陷 ( $\alpha_2$ )	0.40

**条文说明：**本条对评价方法做出相应规定，与周边土体计算方法相同，评价对象不同。根据结构性缺陷和耐久性缺陷的权重，来确定管廊主体结构评价的最终得分情况。

**6.3.21** 综合管廊主体结构的评分应按式 6.3.21 计算。

$$TCI_{ms} = \overline{MSCI} - (100 - MSCI_{\min}) / \gamma \quad (6.3.21-1)$$

式中： $TCl_{mb}$ ——综合管廊本体评价分值；

$\overline{MSCI}$ ——综合管廊本体单个检验段评分平均值，精确到 0.1；

$MSCI_{min}$ ——综合管廊本体单个检验段评分最小值，精确到 0.1；

$\gamma$ ——评定系数，取值应符合表 6.2.6 规定。

**6.3.22** 综合管廊附属构筑物单个检验段不同技术指标等级扣分值应符合表 6.3.2 规定。

表 6.3.22 管廊附属构筑物各个等级扣分值

等级	扣分值
$a_{as}$	0
$b_{as}$	10
$c_{as}$	30
$d_{as}$	50

**6.3.23** 综合管廊管线分支口评价标准应符合表 6.3.23 规定。

表 6.3.23 管线分支口评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	无病害
$b_{as}$	局部孔位堵塞物存在脱落、浸渗、湿渍
$c_{as}$	多处孔位堵塞物存在脱落、滴漏、线漏，出现少量挂水
$d_{as}$	孔位堵塞物均存在连续脱落、涌流或伴有漏泥沙，临近孔位出现明显的挂水

**6.3.24** 综合管廊检修通道评价标准应符合表 6.3.24 规定。

表 6.3.24 检修通道评价标准

等级	评价标准	
	定性描述	定量描述
$a_{as}$	护栏及检修道面板均完好	—
$b_{as}$	护栏变形，检修道面板少量缺角、缺陷，金属有局部锈蚀，尚未影响其使用功能	护栏、检修道面板损坏长度不大于 10%，缺失长度不大于 3%
$c_{as}$	护栏变形损坏，螺栓松动、扭曲，金属表面锈蚀，检修道面板缺损、开裂，部分功能丧失，可能影响人员安全	护栏、检修道面板损坏长度不大于 20%，缺失长度不大于 10%

$d_{as}$	护栏倒伏、严重损坏，检修道面板缺损开裂或缺失严重，原有功能丧失，影响人员安全	护栏、检修道面板损坏长度大于 20%，缺失长度大于 10%
----------	--	-------------------------------

**6.3.25** 综合管廊防排水设施评价标准应符合表 6.3.25 规定。

表 6.3.25 防排水设施评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	设施完好，排水功能正常
$b_{as}$	轻微淤积，构件有破损，影响正常排水，尚未造成溢水
$c_{as}$	严重淤积，构件破损较严重，溢水造成路面局部积水，影响通行
$d_{as}$	完全阻塞，构件严重破损，溢水造成路面积水漫流，严重影响通行

**6.3.26** 综合管廊支吊架、桥架及预埋件评价标准应符合表 6.3.26 规定。

表 6.3.26 支吊架、桥架及预埋件评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	支吊架、桥架、预埋件完好
$b_{as}$	支吊架、桥架、预埋件轻微锈蚀和变形，部分氧化皮或油漆层出现剥落，尚未影响通行安全
$c_{as}$	支吊架、桥架存在较严重的变形、破损，氧化皮或油漆层完全剥落，混凝土开裂，存在浸水、滴水，吊杆等预埋件严重锈蚀，有锈蚀成洞现象，可能影响运行
$d_{as}$	支吊架、桥架设施破损严重甚至掉落，混凝土出现涌流、挂冰，各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，大部分锈蚀成洞，各种支吊架出现严重变形或脱落严重影响运行

**6.3.27** 综合管廊人员出入口评价标准应符合表 6.3.27 规定。

表 6.3.27 人员出入口评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	出入口结构完好，无渗漏水，标志齐全清晰，出入设备功能正常，楼梯平整、无破损，金属栏杆或扶手未发生锈蚀
$b_{as}$	出入口结构基本完好，少量渗漏水，标志部分缺失，出入设备功能尚能维持正常，楼梯个别处破损，金属栏杆或扶手表面发生轻微锈蚀
$c_{as}$	出入口结构破损，局部出现渗漏水，标志缺失，出入设备功能不健全，楼梯部分破损，金属栏杆或扶手表面发生锈蚀，部分油漆脱落，影响人员通行
$d_{as}$	出入口结构破损严重，渗漏水严重，标志缺失，出入设备功能完全失效，楼梯大面积破损，金属栏杆或扶手金属构配件表面完全锈蚀，油漆全部脱落，影响人员通行安全

**6.3.28** 综合管廊通风口及风道评价标准应符合表 6.3.28 规定。

表 6.3.28 通风口及风道评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	通风口及风道结构完好，无渗漏水，内部无杂物、积尘积水，金属构配件无锈蚀，能保证正常通风
$b_{as}$	通风口及风道结构基本完好，少量渗漏水，内部有少量积尘积水，有少量杂物，金属构配件表面发生轻微锈蚀，可维持正常通风
$c_{as}$	通风口及风道结构破损，局部出现渗漏水，内部积尘积水，通道存在较多杂物，金属构配件表面发生锈蚀，部分油漆脱落，影响通风正常运行
$d_{as}$	通风口及风道结构破损严重，渗漏水严重，内部积尘积水严重，通道杂物完全覆盖，金属构配件表面完全锈蚀，油漆全部脱落，严重影响通风运行

6.3.29 综合管廊逃生口评价标准应符合表 6.3.29 规定。

表 6.3.29 逃生口评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	结构完好，无渗漏水，标志齐全，正常情况下通道处于封闭状态，紧急情况下正常，通道无阻塞，金属爬梯或扶手未发生锈蚀
$b_{as}$	结构少量缺损，少量部位渗漏水；标志部分缺失，正常情况下通道处于封闭状态；通道有少量杂物，紧急情况下尚可正常使用，金属爬梯或扶手表面上有轻微锈蚀
$c_{as}$	结构局部破损，局部出现渗漏水；标志缺失，能保证正常情况下人员不会误入；通道有杂物堆积，紧急情况通过困难，金属爬梯或扶手表面锈蚀，且部分氧化皮或油漆层剥落，个别有明显变位
$d_{as}$	结构破损严重，渗漏水严重；标志缺失，不能保证正常情况下人员误入；通道完全堵塞，紧急情况不能通过，金属爬梯或扶手锈蚀严重，个别位置锈穿极易断裂，且大部分氧化皮或油漆层剥落

6.3.30 综合管廊吊装口评价标准应符合表 6.3.30 规定。

表 6.3.30 吊装口评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	结构完好，无渗漏水，标志齐全，金属构配件无锈蚀
$b_{as}$	结构少量缺损，少量渗漏水，标志部分缺失，金属构配件表面发生轻微锈蚀
$c_{as}$	结构局部破损，局部出现渗漏水，标志缺失，金属构配件表面发生锈蚀
$d_{as}$	结构破损严重，渗漏水严重，标志缺失，金属构配件表面完全锈蚀

6.3.31 综合管廊设备间评价标准应符合表 6.3.31 规定。

表 6.3.31 设备间评价标准

等级	评价标准
$a_{as}$	结构完好，墙体无渗漏，楼地面平整，正常使用
$b_{as}$	结构基本完好，墙体少量渗漏，楼地面有少量裂缝，可维持正常使用
$c_{as}$	结构少量受损，墙体出现明显渗漏，楼地面严重起砂，裂缝明显，严重影响正常使用
$d_{as}$	主体构件明显受损，墙体渗漏严重，楼地面裂缝较多，结构发生变形，无法正常使用

**6.3.32** 综合管廊附属构筑物单个检验段的评分应按式 6.3.32 计算。

$$ASCI = 100 - \sum_{x=1}^k U_x \quad (6.3.32-1)$$

当  $x=1$  时，

$$U_1 = ASDP_1 \quad (6.3.32-2)$$

当  $x \geq 2$  时，

$$U_x = \frac{ASDP_x}{100 \times \sqrt{x}} \times (100 - \sum_{y=1}^{x-1} U_y) \quad (6.3.32-3)$$

当  $k \geq 2$  时， $U_1, U_2, \dots, U_x$  计算公式中的扣分值  $ASDP_x$  按照从大到小的顺序排列。

式中： $ASCI$ ——管廊附属构筑物单个检验段得分，精确到 0.1；

$k$ ——出现扣分值项目数量；

$U$ 、 $x$ 、 $y$ ——引入中间变量；

$ASDP_x$ ——管廊附属构筑物单个检验段各个病害或缺陷的扣分值。

**6.3.33** 综合管廊结构周边土体的评分应按式 6.3.33 计算。

$$TCI_{as} = \overline{ASCI} - (100 - ASCI_{min}) / \gamma \quad (6.3.33-1)$$

式中： $TCI_{as}$ ——管廊附属构筑物评分；

$\overline{ASCI}$ ——管廊附属构筑物单个检验段评分平均值，精确到 0.1；

$ASCI_{min}$ ——管廊附属构筑物单个检验段评分最小值，精确到 0.1；

$\gamma$ ——评定系数，取值应符合表 6.2.6 规定。

**6.3.34** 综合管廊本体评价应根据管廊主体结构、附属构筑物评价分值和各自所占权重值进行综合评价，应按下式计算综合管廊本体评价分值，各个评价模块权重值可采用表 6.3.34 取值。

$$TCI_{mb} = TCI_{ms} \times W_{ms} + TCI_{as} \times W_{as} \quad (6.3.34)$$

式中： $TCl_{mb}$ ——综合管廊本体评价分值；

$W_{ms}$ ——综合管廊主体结构评价权重值；

$W_{as}$ ——综合管廊附属构筑物评价权重值。

表 6.3.34 综合管廊本体各评价模块权重值

评价模块	权重值
主体结构 ( $W_{ms}$ )	0.65
附属构筑物 ( $W_{as}$ )	0.35

6.3.34 综合管廊本体的评分情况应予以记录并归入管理档案。

6.3.35 综合管廊本体评价分为 5 个等级，应符合表 6.3.35 规定。

表 6.3.35 综合管廊本体评价等级

评分	等级描述
$TCl_{mb} > 90$	全新状态，功能完好
$80 < TCl_{mb} \leq 90$	功能良好，材料有局部轻度缺损或污染
$60 < TCl_{mb} \leq 80$	材料有中等缺损，或出现轻度功能性病害，但发展缓慢，尚可保证正常使用功能
$40 < TCl_{mb} \leq 60$	材料有严重缺损，出现中等功能性病害，且发展较快，功能明显降低
$TCl_{mb} \leq 40$	材料缺损严重，出现严重的功能性病害，且有继续扩展现象，不能达到安全运营的要求

## 6.4 附属设施评价

6.4.1 附属设施不同技术指标等级扣分值应符合表 6.4.1 规定。

表 6.4.1 附属设施各个等级扣分值

等级	扣分值
$a_{aw}$	0
$b_{aw}$	10
$c_{aw}$	30
$d_{aw}$	50

6.4.2 消防设施、通风设施、供电设施、照明设施、监控与报警设施、给水排水设施应以年设备完好率进行评价，以各个分项设施中完好率最低的设备评分值作为分项设施技术状况等级评价依据，年设备完好率应计算方法应按下式计算，设

备台数可按表 6.4.2 列出设备进行核算：

$$\text{年设备完好率} = \left( 1 - \frac{\text{设备故障台数} \times \text{年故障天数}}{\text{设备总台数} \times \text{年日历天数}} \right) \times 100\% \quad (\text{式 6.4.2})$$

表 6.4.2 年完好率设备核算单位

设备分项	设备名称	设备单位
消防设施	火灾探测器、火灾报警装置、火灾报警控制器、气体灭火装置、火灾显示盘、消防联动控制器	台
	感烟感温探测器、液位检测器、消火栓及灭火器、防火门、防火墙、手动报警按钮、水泵接合器、水泵、消防水池、电光标志等	个或处
	给水管	条
通风设施	风机、空调系统、通风百叶、风管、风道系统、排烟防火阀等	台
供电设施	变压器、高压配电柜、电压互感器、高压计量柜、电容器柜、低压配电柜、UPS 电源、EPS 电源	台
	防雷装置、接地装置	处
	电力线缆	条
照明设施	灯具、应急照明	盏
	线路	条
监控与报警设施	亮度检测器、能见度检测器、温湿度传感器、有害气体探测器、可燃气体探测器、摄像机、声光报警器、视频矩阵、硬盘录像机、光端机、路由器、交换机等	台
	屏幕显示系统、地图板、有线广播、紧急电话、可变信息标识等	个或处
	光缆、电缆	条
给水排水设施	泵组、水位仪	台或处
	管道	条

**条文说明：**年设备完好率是根据现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 规定的定期巡检情况进行统计、计算得出的。

**6.4.3 综合管廊消防设施技术状况评价标注应符合表 6.4.3 规定。**

表 6.4.3 消防设施技术状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 100%
$b_{aw}$	$95\% \leq \text{年设备完好率} < 100\%$
$c_{aw}$	$89\% \leq \text{年设备完好率} < 95\%$

$d_{aw}$	年设备完好率<89%
----------	------------

**6.4.4** 综合管廊通风设施技术状况评价标准应符合表 6.4.4 规定。

表 6.4.4 通风设施技术状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 $\geq 98\%$
$b_{aw}$	$91\% \leq$ 年设备完好率 $< 98\%$
$c_{aw}$	$82\% \leq$ 年设备完好率 $< 91\%$
$d_{aw}$	年设备完好率 $< 82\%$

**6.4.5** 综合管廊供电设施技术状况评价标准应符合表 6.4.5 规定。

表 6.4.5 供电设施技术状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 $\geq 98\%$
$b_{aw}$	$93\% \leq$ 年设备完好率 $< 98\%$
$c_{aw}$	$85\% \leq$ 年设备完好率 $< 93\%$
$d_{aw}$	年设备完好率 $< 85\%$

**6.4.6** 综合管廊照明设施技术状况评价标准应符合表 6.4.6 规定。

表 6.4.6 照明设施技术状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 $\geq 95\%$
$b_{aw}$	$86\% \leq$ 年设备完好率 $< 95\%$
$c_{aw}$	$74\% \leq$ 年设备完好率 $< 86\%$
$d_{aw}$	年设备完好率 $< 74\%$

**6.4.7** 综合管廊监控与报警设施技术状况评价标准应符合表 6.4.7 规定。

表 6.4.7 监控与报警设施技术状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 $\geq 98\%$
$b_{aw}$	$91\% \leq$ 年设备完好率 $< 98\%$
$c_{aw}$	$81\% \leq$ 年设备完好率 $< 91\%$
$d_{aw}$	年设备完好率 $< 81\%$

6.4.8 综合管廊给水排水设施技术状况评价标准应符合表 6.4.8 规定。

表 6.4.8 给水排水设施状况评价标准

等级	评价标准
$a_{aw}$	年设备完好率 $\geq 98\%$
$b_{aw}$	$91\% \leq$ 年设备完好率 $< 98\%$
$c_{aw}$	$83\% \leq$ 年设备完好率 $< 91\%$
$d_{aw}$	年设备完好率 $< 83\%$

条文说明：机电设施技术状况评价参考现行行业标准《公路隧道养护技术规范》JTGH12 的规定，将附属设施按照年设备完好率情况划分成四个技术状况等级。

6.4.9 综合管廊标识技术状况评价标准应符合表 6.4.9 规定。

表 6.4.9 标识技术状况评价标准

等级	评价标准	
	定性描述	定量描述
$a_{aw}$	标识完好	—
$b_{aw}$	少量标识松动、锈蚀、损坏，不能辨识或需要标识的部位无相应标识，功能使用正常	损坏数量 $\leq 5\%$
$c_{aw}$	较多标识松动、锈蚀、损坏，不能辨识或需要标识的部位无相应标识，功能使用受损	损坏数量 $\leq 20\%$
$d_{aw}$	大量标识松动、锈蚀、损坏，不能辨识或需要标识的部位无相应标识，不能正常使用	损坏数量 $> 20\%$

6.4.10 附属设施的技术状况评分应按式 6.4.10 计算。

$$D_{aw} = 100 - \sum_{x=1}^k U_x \quad (6.4.10-1)$$

$$U_1 = AWDP_1$$

当  $x=1$  时，

$$(6.4.10-2)$$

当  $x \geq 2$  时，

$$U_x = \frac{AWDP_x}{100 \times \sqrt{x}} \times (100 - \sum_{y=1}^{x-1} U_y) \quad (6.4.10-3)$$

当  $k \geq 2$  时， $U_1, U_2, \dots, U_x$  计算公式中的扣分值  $AWDP_x$  按照从大到小的顺序排列。

式中： $D_{aw}$ ——独立舱室附属设施得分，精确到 0.1；

$k$ ——出现扣分值项目数量；

$U$ 、 $x$ 、 $y$ ——引入中间变量；

$AWDP_x$ ——附属设施的扣分值。

**6.4.11** 综合管廊附属设施的评分情况应予以记录并归入管理档案。

**6.4.12** 综合管廊附属设施评价分为 4 个等级，应符合表 6.4.12 规定。

表 6.4.12 综合管廊附属设施评价等级

评分	等级描述
$TCI_{aw} > 90$	设施完好率高，运行正常
$70 < TCI_{aw} \leq 90$	设施完好率较高，运行基本正常，少量易耗部件或损坏部件需要更换
$50 < TCI_{aw} \leq 70$	设施尚能运行，部分易耗部件或损坏部件需要更换；或部分设备、部件需要更换或改造
$TCI_{aw} \leq 50$	设施完好率较低，相关设施需要全面改造

**条文说明：**现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354 对附属设施均做出了巡检要求。若有一种设施被评为  $d_{aw}$  类，根据本标准式(6.4.10)计算，可得出管廊附属设施整体评分将会不高于 50；或者三种设施及以上被评为  $c_{aw}$  类时，根据本标准式(6.4.10)计算，可得出管廊附属设施整体评分将会不高于 45.6 分，与本标准表 6.3.2 中  $D_{aw} \leq 50$  的情况，描述是相符的，即“设施完好率较低，相关设施需要全面改造”。因此，该指标从侧面可反映运营单位对附属设施的巡检情况以及及时维修或更新情况，有利于提高运营单位的设备保养维修的效率。

## 6.5 总体评价

**6.5.1** 当综合管廊评价等级降低时，应根据不同环境类别进行剩余使用年限推定，推定方法除应符合现行国家标准《既有混凝土结构耐久性评定标准》GB/T 51355 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 剩余使用年限推定应选择结构评价等级最低的检验段或构件；
- 2 不同环境类别下的综合管廊混凝土结构都应进行碳化剩余使用年限推定。

**6.5.2** 综合管廊总体评价应根据周边土体、管廊本体、附属设施评价分值和各自所占权重值进行综合评价，应按下式计算综合管廊总体评价分值，各个评价模块权重值可采用表 6.5.2 取值。

$$TCI_t = TCI_{sa} \times W_{sa} + TCI_{mb} \times W_{mb} + TCI_{aw} \times W_{aw} \quad (6.5.2)$$

式中： $TCI_t$ ——综合管廊总体评价分值；  
 $W_{sa}$ ——综合管廊周边土体评价权重值；  
 $W_{mb}$ ——综合管廊本体评价权重值；  
 $W_{aw}$ ——综合管廊附属设施评价权重值。

表 6.5.2 综合管廊各评价模块权重值

评价模块	权重值
周边土体 ( $W_{sa}$ )	0.20
管廊本体 ( $W_{mb}$ )	0.50
附属设施 ( $W_{aw}$ )	0.30

**条文说明：**在总体评价时，依据各评价模块的重要程度给予了不同的权重。由于各地环境条件不一，除了采用本标准推荐值外，还可依据实际情况进行调整。调整权重可采用专家评估法，调整值应经过实际验证，确保合理，对管廊本体的权重不宜减少。

**6.5.3** 综合管廊总体评价等级应分为I级~V级，并应符合表 6.5.3 规定。

表 6.5.3 综合管廊总体评价等级

评价等级	评价分值	评价状况描述
I	$TCI_t > 90$	全新状态，正常使用功能完好
II	$80 < TCI_t \leq 90$	正常使用功能无影响
III	$70 < TCI_t \leq 80$	尚能维持正常使用功能
IV	$50 < TCI_t \leq 70$	正常使用功能受限制
V	$D_t \leq 50$	不能正常使用

**条文说明：**综合管廊结构形式、施工方法和工作环境等与地下城市轨道交通和公路隧道相似，因此，此条结合管廊结构特点以及轨道交通和地下工程相关规定，技术状况等级分为I~V类，桥梁和轨道交通等相关规范已经采用了这一通用方法，并给出定性描述。

此条评分情况和等级划分与本标准第 6.5.2 条规定相协调。例如，极端情况时评分得分周边土体为 0 分，结合管廊本体和附属设施评分，总体得分为 80 分以下，属于III类或者III类以下；极限情况下周边土体和附属设施为 0 分时，结合

管廊本体评分，总体得分为 50 分以下，也是符合V类要求，因此，分值分布具有一定合理性。当本标准对综合管廊技术状况评价关键是对使用性能评价，主要包括适用性和耐久性两个方面。本标准表 6.5.3 通过对周边土体、管廊本体以及附属设施综合评价后给出 5 种综合管廊总体评价等级，对综合管廊运营的整体性情况提出指导性建议。

**6.5.4** 在综合管廊总体评价中，有下列情况之一时，管廊总体评价等级应为 V 类：

- 1 管廊构件出现大范围开裂，存在贯穿受力裂缝；
- 2 管廊结构发生明显的永久变形，且有危及结构安全的趋势；
- 3 地下水大规模涌流、喷射，底部出现泥沙或大面积积水等现象；
- 4 管廊底部发生严重隆起，管廊各仓（段）严重错台、断裂；
- 5 管廊顶部各种预埋件和悬吊件严重锈蚀或断裂，各种桥架和挂件出现严重变形或脱落。

**6.5.5** 综合管廊维修或更新改造除应符合现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 规定，尚应符合表 6.5.5 规定。

表 6.5.5 综合管廊不同总体评价等级所采用养护措施

评价等级	评价分值	养护措施
I	$TCI_i > 90$	日常保养
II	$80 < TCI_i \leq 90$	实施常规监测，小修
III	$70 < TCI_i \leq 80$	实施常规监测或根据需要实施特殊监测，小修或中修
IV	$50 < TCI_i \leq 70$	限制使用，实施特殊监测，中修或大修
V	$TCI_i \leq 50$	停止使用，应由资质检验机构进行安全性鉴定，并形成相应加固方案后大修

**6.5.6** 综合管廊总体评价等级为II级或III级、管廊本体评分不大于 50 时，综合管廊总体评价应以管廊本体评分作为评价依据。

**6.5.7** 综合管廊运营期间应定期进行总体评价，评价周期宜不超过 5 年。当发生下列情形之一时，应及时进行综合管廊评价：

- 1 经过多次小规模维修，同一病害或故障反复出现，且影响范围或程度逐步增大；
- 2 因自然灾害、环境影响或管线事故、设备事故等，造成设施较大程度损

---

害；

3 其他需要及时进行城市综合管廊技术状况评价的情况。

**条文说明：**现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354规定了管廊本体结构变形、裂缝、结构外部缺损等主要检测内容不宜大于1年，混凝土碳化不宜大于6年，附属设施也做了相应规定。因此，本条规定技术状况评价周期不宜超过5年，是基于已有的技术资料，具有可行性。当综合管廊设施经多次小规模维修，同一病害或故障仍反复出现，且影响范围与程度逐步增大，可能会影响综合管廊局部或整体使用功能的实现，此时需要对其进行技术状况评价；因自然灾害、环境影响或管线、设备事故等，造成设施较大程度的损害，通过技术状况评价对设施损害程度进行界定。

---

## 7 管廊内部环境监测与评价

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 管廊环境检测应建立完善的内外部环境监测体系，制定全面、可操作的环境监测计划。

**7.1.2** 应根据不同舱室要求对综合管廊内的温度、湿度、氧气（O<sub>2</sub>）浓度、硫化氢（H<sub>2</sub>S）浓度、甲烷（CH<sub>4</sub>）浓度等环境参数进行监测与报警，并应符合《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838、《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274的规定。

**7.1.3** 标识应表面清洁、安装牢固、位置端正、内容清晰完整。标识系统应及时保洁、防腐、紧固、调整、更换。

**7.1.4** 管廊内应保持干燥、清洁，禁止堆放杂物及易燃易爆物品。

**7.1.5** 应做好防潮、防虫鼠、防霉、防蛀等措施，预防蛇、蚊虫、鼠类和其他生物侵入对管线的损害。

**7.1.6** 管廊附属设施应整洁美观。

**7.1.7** 控制中心、管理用房内应定期清洁，保持室内环境干净整洁。

**7.1.8** 应根据实际情况对集水坑、排水沟等重点部位定期清理；汛期前、汛期后等特殊时期应进行专项清理。

**7.1.1~7.1.8 条文说明：**引自《城市综合管廊运营服务规范》GB/T 38550-2020 第6.8.1条~6.8.8条

### 7.2 监测

**7.2.1** 综合管廊各类舱室的环境参数检测内容、报警设定值应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838的有关规定。环境质量参数检测装置的布置应符合下列规定：

1 综合管廊沿线舱室内氧气、温度、湿度检测仪表设置间距不宜大于200m，且每一通风区间内应至少设置一套；

2 含热力管线的舱室顶部宜布置具有实时温度检测功能的线型分布式光纤探测器；

3 设置硫化氢、甲烷气体检测仪表的舱室，检测仪表应设置在舱室每一通风区间内人员出入口和通风回风口气流经过处；

4 甲烷传感器距舱室顶部不应超过 0.3m，硫化氢传感器距舱室地坪的高度应为 0.3m~0.6m，氧气检测传感器距舱室地坪的高度宜为 1.6m~1.8m；

5 集水坑处应设置用于启停泵控制及报警液位测量的水位检测装置；

6 排水区间地势最低处应设置危险水位检测装置；

7 各类现场检测仪表的安装应有避免凝露、碰撞等影响的防护措施。

**条文说明：**引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 第 5.2.5 条。干线型、支线型综合管廊是一个典型的隧道空间，仅有一些通风口与大气相通。相对密闭的综合管廊空间由于以下原因会使正常环境发生变化或产生一些有害气体：

(1) 人员、微生物的活动造成综合管廊内空气中氧含量下降；综合管廊埋设地区土层中自然含有的危险气体渗入等。

(2) 入廊管线正常运营时，如污水管道连接处、阀门安装处易由于滴漏产生硫化氢、甲烷气体；天然气管线在综合管廊内的管道由于滴漏产生硫化氢、甲烷气体；天然气管线在综合管廊内的管道连接处、阀门安装处易产生甲烷气体漏出；电力电缆、热力管道会产生热量，使得综合管廊内温度升高。

(3) 入廊管线事故状态时，如水管爆裂使得综合管廊产生危险水位；热力管道泄漏使得综合管廊内温度急剧上升。

这些正常环境改变及有害气体的产生都对人员及入廊管线造成安全隐患，要进行检测并控制相关附属设备调节综合管廊内环境。现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 也对综合管廊需要检测的内容进行了规定。

1 氧气、温度、湿度是综合管廊的基本参数，与入廊人员安全、管线防护、运营相关。因此要求在每一通风区间设置氧气、温度、湿度检测装置。

2 在热力舱设置分布式光纤温度探测器除检测热力舱正常运营时的环境温度，也能对热力管道的局部非正常升温、爆管进行检测报警。

3 产生硫化氢、甲烷气体的主要有污水管、天然气管以及综合管廊埋设地土层。硫化氢、甲烷气体的产生对人员安全、环境安全造成危险，因此在容纳污水管或紧邻天然气管道的舱室或者综合管廊地处含有硫化氢或甲烷气体土层的各舱室要求在每一通风区间设置硫化氢、甲烷检测装置。可利用舱室的通风系统在回风口收集到通风区间全程综合管廊内危险气体的情况，而人员进出口设置是确保人员进入之处符合安全标准，检测装置的安装高度应按照第 4 款要求执行。天然气管道舱内甲烷探测器统一接入可燃气体探测报警系统。

4 氧气检测传感器的安装高度是与普通人员身高相匹配。

5 在集水坑处设置水位测量装置用于控制排水泵的启停及高液位报警。

6 综合管廊内一旦水管爆管或发生地面洪水倒灌等情况，排水区间地势最低处最早产生危险水位，因此在排水区间地势最低处设置水位检测装置能及时对水管爆管或洪水倒灌等情况进行报警。

### 7.2.2 综合管廊应设置环境监控系统，并应符合下列规定：

1 应对综合管廊内环境参数开展监测与报警，环境参数检测内容应符合表 7.2.2 的规定。含有两类及以上管线的舱室，应按较高要求的管线设置；气体报警设定值应符合现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定；

2 环境与设备监控系统设备宜采用工业级产品；

3 硫化氢、甲烷气体探测器应设置在管廊内人员出入口和通风口处；

4 环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议。

表 7.2.2 环境检测项目

舱室容纳管线类别	给水管道、再生水管道、雨水管道	污水管道	天然气管道	热力管道	电力电缆、通信电缆
温度	应监测	应监测	应监测	应监测	应监测
湿度	应监测	应监测	应监测	应监测	应监测
水位	应监测	应监测	应监测	应监测	应监测
氧气	应监测	应监测	应监测	应监测	应监测
硫化氢气体	宜监测	应监测	宜监测	宜监测	宜监测
甲烷气体	宜监测	应监测	应监测	宜监测	宜监测

注：●应监测；▲宜监测

条文说明：引自《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838-2015 中第 7.5.4 条。

### 7.2.3 通风系统的监控应符合下列规定：

1 应对通风机组电源状态、运营状态，故障信号进行监测；

2 当风机分主、备用设置时，应具备主、备用风机轮换功能；

3 当正常工况且舱室内无人员时，综合管廊通风系统应根据综合管廊内外温湿度的情况、管线正常运营所需环境温度限值要求进行控制；

4 当工作人员进入舱室前或舱室内有人员，且综合管廊内氧气含量低于19.5%(V/V)时，应启动通风设备直至氧气含量恢复至正常值；

5 当舱室内硫化氢含量高于10mg/m<sup>3</sup>时或甲烷含量高于1%(V/V)时，应启动通风设备。

**条文说明：**引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017第5.3.3条。本条为通风系统做了规定：现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007中规定：缺氧环境小于18%；富环境大于22%，现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958-2006中规定：在已确定为缺氧作业环境的作业场所，必须采取充分的通风换气措施，使该环境空气中氧含量在作业过程中始终保持在0.195以上，为此本条规定氧气含量低于19.5%(V/V)时，应启动通风设备。现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2.1-2007中规定硫化氢在工作场所空气中容许浓度为10mg/m<sup>3</sup>；甲烷的爆炸浓度下限约为5%(V/V)，且现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838中规定甲烷的报警浓度不应大于爆炸浓度下限的20%。据此，本条规定了启动通风设备的硫化氢、甲烷浓度值。

**7.2.4 排水系统的监控应符合下列规定：**

- 1 应对排水泵电源状态，运营状态，故障信号开展监测；
- 2 应根据集水坑水位高低自动控制排水泵的启停；
- 3 当排水泵分主、备用设置时，应具备主、备用排水泵轮换功能。

**条文说明：**引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017第5.3.4条。

**7.2.5 照明系统的监控应符合下列规定：**

- 1 应对照明系统的电源状态、开关状态信号进行监测；
- 2 应根据人员巡检，应急处置等要求进行远程控制；
- 3 应根据安全防范系统联动要求进行远程控制；
- 4 当区域出现紧急情况时，应联动开启相关区域照明。

**条文说明：**引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017第5.3.5条。

**7.2.6 当综合管廊内发生热力舱温度超高异常、危险水位报警、氧气、硫化氢、甲烷等气体越限报警异常情况时，应启动控制中心及人员出入口的警报装置，并向视频安防监控系统发送联动信号。**

**条文说明：**引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 第 5.3.7 条并适当修改。由于综合管廊发生热力舱温度超高异常、危险高水位报警、有毒有害气体超标等情况会危及进入综合管廊人员的安全，因此需及时在人员出入口给予警报提示。摄像机视频图像是反映综合管廊环境状态最直观的信息。因此在综合管廊环境与监控系统产生报警信号时，查看相关区域摄像机实时视频图像，能够使得监控中心工作人员及时了解现场情况、确认故障、采取措施。

**7.2.7 环境与设备监控系统环境参数检测内容、报警设定值应符合现行国家标准《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274 和《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的规定。主要环境参数报警设定值应符合表 7.2.7 的规定。**

**表 7.2.7 主要环境参数报警设定值**

类别	上限值	下限值	备注
温度	40℃	5℃	不含监控中心
湿度	满足设计要求		设备、材料防潮保护要求
氧气浓度	≤22%	≥18%	体积百分数
硫化氢浓度	≤10mg/m <sup>3</sup>	——	——
甲烷一级报警浓度	≤1%	——	体积百分数
甲烷二级报警浓度	≤2%	——	体积百分数
集水坑水位	满足设计要求		——

**条文说明：**引自《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354-2019 第 5.6.4 条。《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 中第 5.2.5 条规定“综合管廊各类舱室的环境参数检测内容、报警设定值应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838-2015 第 5.3.3 条规定“5 当舱室内硫化氢(H<sub>2</sub>S)含量高于 10mg/m<sup>3</sup> 时或甲烷(CH<sub>4</sub>)含量高于 1%(V/V)时，应启动通风设备”。

《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838-2015 中第 7.5.4 条规定“气体报警设定值应符合国家现行标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定”，《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007 中第 3.16 条对缺氧环境的定义为“空气中的氧体积百分比低于 18%”，有害环境的定义为“空气中氧气含量低于 18%或超过 22%”。

《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 中第 8.3.2 条规定“天然气报警二级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限(体积百分数)的

40%”，故设定甲烷二级报警浓度 $\leq 2\%$ (体积百分数)。

严寒地区综合管廊运营实践中，出现过由于室外温度过低造成管廊内局部冻害的情况，规定廊内温度低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时应报警，以便及时采取相应防冻措施。

### 7.3 监测评价

**7.3.1** 温度、湿度、集水坑水位等内部环境检测均为单项检测，根据检测结果可直接对其进行评价，管廊内气体应根据氧气、硫化氢、甲烷浓度检测值进行综合评价。

**7.3.2** 综合管廊空气洁净度应根据管廊内气体综合指数进行评价，应按式 7.3.2 计算管廊内气体综合指数。

$$I_{\text{综合}} = \max(I_{O_2}, I_{H_2S}, I_{CH_4}) \quad (7.3.2-1)$$

$$I_{O_2} = \begin{cases} 1 + \frac{S_{O_2}^u - C_{O_2}}{S_{O_2}^u - S_{O_2}^l} & (C_{O_2} < S_{O_2}^u) \\ 0 & (S_{O_2}^l \leq C_{O_2} \leq S_{O_2}^u) \\ 1 + \frac{S_{O_2}^l - C_{O_2}}{S_{O_2}^u - S_{O_2}^l} & (C_{O_2} > S_{O_2}^l) \end{cases} \quad (7.3.2-2)$$

$$I_{H_2S} = \frac{C_{H_2S}}{S_{H_2S}} \quad (7.3.2-3)$$

$$I_{CH_4} = \frac{C_{CH_4}}{S_{CH_4}} \quad (7.3.2-4)$$

式中： $I_{\text{综合}}$ ——综合管廊内气体综合指数；

$I_{O_2}$ 、 $I_{H_2S}$ 、 $I_{CH_4}$ ——综合管廊内氧气、硫化氢、甲烷气体分指数；

$C_{O_2}$ 、 $C_{H_2S}$ 、 $C_{CH_4}$ ——综合管廊内氧气、硫化氢、甲烷浓度检测值；

$S_{O_2}^u$ 、 $S_{O_2}^l$ ——综合管廊内氧气浓度的上限值和下限值，分别取 22% 和 18%；

$S_{H_2S}$ 、 $S_{CH_4}$ ——综合管廊内硫化氢、甲烷浓度限值，分别为  $10\text{mg}/\text{m}^3$  和 2%。

**7.3.3** 综合管廊内气体评价标准及应对措施应符合表 7.3.3 规定。

表 7.3.3 管廊内气体评价标准及应对措施

等级	气体综合指数	安全状态	应对措施
----	--------	------	------

I	$0 \leq I_{\text{综合}} < 1$	无风险	正常巡检，记录数据
II	$1 \leq I_{\text{综合}} < 2$	潜在风险	加强通风，排查泄漏源，复测频率提升至每小时 1 次
III	$2 \leq I_{\text{综合}} < 3$	高风险	启动应急通风，人员撤离，关闭受影响区域
IV	$I_{\text{综合}} \geq 3$	紧急风险	全系统报警，疏散人员，联动消防及应急部门

---

## 8 调查与检测成果

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 综合管廊工程的调查应形成调查报告,检测与评定应形成完整的对涉及综合管廊相关的后续工程有参考意义的检测报告,且记录清晰完整。

**8.1.2** 检测与评价成果应包括现场检测数据资料、影像资料、计算分析资料和检测与评价报告等。

**8.1.3** 检测报告应结论准确、用词规范、文字简练,对于当事方容易混淆的术语和概念可书面予以解释。

**8.1.4** 管廊的历次检测与评价结果应及时进行统计和对比,对管廊结构、附属设施系统的损伤、维修、加固等可建立可追溯的系统性信息库。可通过信息化管理平台或系统,实现检测与评价成果的信息化、数字化,便于电子存档。

### 8.2 调查报告

**8.2.1** 调查报告的编制应包括但不局限于下列内容:

- 1 编制说明;
- 2 调查概况(应包含:调查目标、范围、参与人员、检测设备清单);
- 3 周边环境调查;
- 4 管廊本体调查;
- 5 附属设施调查;
- 6 数据分析(应包含:结构安全性分析、附属设施功能分析等内容);
- 7 结论与建议;
- 8 数据留存(应包含:原始检测记录表、调查影像资料等附件清单,以及存档要求等内容);
- 9 签字确认。

### 8.3 检测报告

**8.3.1** 检测报告的编制应包括但不局限于下列内容:

- 1 工程概况:主要包括项目背景、项目必要性、管廊现状;
- 2 自然地理与地质环境:包括气象水文、地质概况等,特别是岩土种类及物理力学参数;

---

**3 检测主要成果：**包括检测依据、检测项目和数量、检测方法，检测仪器设备型号、特性参数、检定情况，检测布置图、必要的工程照片，检测结果、结合收集的其他资料说明管廊现状；

**4 评价成果：**包括评价的依据及规范、评价的主要内容和评价标准、结构周边土体评价、管廊本体评价、附属设施评价、总体评价的过程和结果；

**5 结论与建议：**对管廊的状况做出结论，并对存在的问题做出处理意见和建议；

**6 附件。**

**8.3.2 检测报告**应由具备相关技术能力的专业技术人员编写；提交的报告应经校核人、审查人的核实批准，并应有编写人、校核人、审查人的签字确认。





表 A.0.3-4 照明系统功能调查记录表

检查区域 (桩号)	灯具完好率	照度 (Lux)	设计要求	自动控制响应时间 (s)	联动功能(与监控系统同步开关)	处理建议
风机运行状态	转速 (rpm)					
主风管风量	风量 (m³/h)					
管道密封性	漏风率 (%)					

说明:

- 1.联动功能需模拟环境照度变化(如遮光测试),验证自动开关灵敏度。

表 A.0.3-5 监控与报警系统覆盖调查记录表

子系统	检查项目	设计要求	实测覆盖率 (%)	盲区位置 (桩号)	风险等级
视频监控	转速 (rpm)				
入侵报警	探测盲区长度				
环境传感器	温湿度监测点间距				

表 A.0.3-6 排水系统功能调查记录表

调查项目	测试指标	设计要求	实测值	缺陷描述	紧急程度 (1-5级)	照片证据
排水泵启停阈值	水位触发高度 (m)					
管道畅通性	排水时间 (min/m³)					
集水井密封性	渗漏点数量					

表 A.0.3-7 安全防护设施调查记录表

检查区域：

检查日期：

触发方式：

检查项目	合格标准	检查结果	缺陷描述	整改建议	备注
防护栏杆稳定性					
逃生通道畅通性					
安全标识清晰度					

说明：

- 1.检查结果需由检查人及复核人双签确认。
- 2.整改建议需明确期限（如“3个工作日内完成”）。

表 A.0.3-8 附属设施质量检查记录表

管廊名称：

巡检日期：

天气：

巡查人：

调查项目	检查内容与要求	检查方法	判定标准	检查结果 (√/×)	异常描述	照片编号
设备铭牌与标志	铭牌信息完整清晰，无磨损、缺失	目视检查	符合设计要求			
设备/管道外观与安装	设备/管道/线槽/支吊架无变形、锈蚀，介质无泄漏	目视+敲击测试	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242			
规格型号与数量	设备容量、型号、数量与设计图纸一致	比对图纸+现场清点	误差≤5%			
绝缘与接地电阻	导线线间、线对地绝缘电阻≥1MΩ；系统接地电阻≤4Ω	兆欧表、接地电阻测试仪	设计文件或《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169			

说明：

- 1.检查结果标注“√”为合格，“×”为不合格，需在异常栏注明具体问题（如“电缆绝缘电阻仅 0.5MΩ”）。
- 2.接地电阻测试方法参考《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T 21431。

## 附录 B 综合管廊检测记录表

**B.0.1** 综合管廊结构周边土体探测记录表应按表B.0.1执行。

表 B.0.1 周边土体探测记录表

工程名称		工程所在地				
检测单位名称		检测日期				
检测项目	检测描述	检测仪器（方法）	检测依据			
病害体规模						
地质条件						
邻近管线情况						
检测结论						
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）		施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人：	职务：

**B.0.2** 综合管廊本体情况检测记录表应按表B.0.2-1~表B.0.2-8执行。

B.0.2-1 混凝土强度检测记录表

序号	编号	里程桩号	长度 (m)	实测混凝土强度推定值	对应混凝土强度等级	缺陷分级

B.0.2-2 钢筋保护层厚度、钢筋直径及间距检测记录表

序号	编号	里程桩号	长度 (m)	实测钢筋直径及间距 mm	实测保护层厚度特征值 D <sub>nc</sub> mm	缺陷分级

B.0.2-3 混凝土碳化深度检测记录表

序号	编号	里程桩号	长度(m)	最大值			钢筋保护层厚度 mm	碳化深度/ 保护层厚度 Kc	缺陷 分级	备注
				最大值	最小值	平均值				

B.0.2-4 钢筋锈蚀检测记录表

序号	编号	里程桩号	长度(m)	钢筋锈蚀实测值	钢筋状态	缺陷分级	备注

B.0.2-5 砂浆强度检测记录表

序号	编号	里程桩号	长度(m)	贯入深度平均值 (mm)	抗压强度换算值 $f_{2c,j}$ (MPa)	缺陷分级	备注

B.0.2-6 墙体垮塌、变形病害检测记录表

里程桩号	墙体垮塌、变形情况	位置	评价

B.0.2-7 裂缝病害检测记录表

里程桩号	缺陷类型	缺陷位置	裂缝限值 (mm)	评价

B.0.2-8 接缝、预留口、墙体渗水病害检测记录表

里程桩号	接缝、预留口、墙体渗水情况	评价

**B.0.3** 综合管廊附属设施情况检测记录表应按表B.0.3-1~B.0.7执行。

表 B.0.3-1 消防系统检测记录表

工程名称		工程所在地	
检测单位名称		检测日期	
检测项目	检测数量	检测仪器	合格判定依据
消火栓系统			《消防设施通用规范》 GB55036 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974
灭火系统			《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263 《细水雾灭火系统技术规范》GB50898 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261
建筑灭火器			《建筑消防设施检测技术规程》XF 503

			《建筑灭火配置设计规范》GB50140 《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444		
防排烟系统			《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251		
消防应急照明疏散指示系统			《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309		
消防电气			《建筑消防设施检测技术规程》GA503		
防火门、窗和防火卷帘			《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》 GB50877		
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人： 职务：

表 B.0.3-2 通风系统检测记录表

工程名称		工程所在地			
检测单位名称		检测日期			
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	检测依据		
风管原材			《通风与空调工程施工规范》GB50738、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275		
金属与非金属风管或风道的风量测定			《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243		
严密性试验					
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人： 职务：

表 B.0.3-3 供电系统检测记录表

工程名称		工程所在地		
检测单位名称		检测日期		
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	检测依据	
变配电站			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303	
电力电缆线路			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168	
防雷与接地系统			《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169、《电力设备预防性试验规程》DL/T596	
检测结论				
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）
	签字人：	职务：	签字人：	职务：

表 B.0.3-4 照明系统检测记录表

工程名称		工程所在地	
检测单位名称		检测日期	
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	检测依据
照明灯具、插座、开关安装			《建筑电气照明装置施工及验收规范》GB50617
防爆灯插座、开关、灯具安装			《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058、《爆炸性气体环境用电设备第 14 部分：危险场所分类》GB3837.14、《爆炸性气体环境用电设备第 15 部分：危险场所电

			气安装（煤矿除外）》 GB3837.15		
照明配电箱（板） 安装			《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB50617		
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人：

表 B.0.3-5 监控与报警系统检测记录表

工程名称		工程所在地	
检测单位名称		检测日期	
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	检测依据
电源与接地、防浪涌			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303
光缆敷设、接续、引入			《综合布线系统工程验收规范》GB50312、《通信管道工程施工及验收规范》GB50374
控制箱、柜、盘和控制、显示、记录等终端设备的安装质量			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303
现场仪表安装质量			《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093
梯架、托盘、槽盒、导管、线缆安装质量			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093
安全技术防范系统设备安装质量			《安全防范工程技术规范》GB50348
综合监控系统			《城市轨道交通综合监控系统工程施工与质量验收规范》GB50732
系统调试			《智能建筑工程质量验收规范》GB50339
现场仪表安装质量			《自动化仪表工程施工及质量验收规范》

			GB50093		
管槽预埋施工质量			《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168		
管线安装质量			《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093		
火灾自动报警系统			《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166		
可燃气体探测报警系统			火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166		
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人： 职务：

表 B.0.3-6 给水排水系统检测记录表

工程名称		工程所在地			
检测单位名称		检测日期			
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	合格判定依据		
水压试验检测			《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242		
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人： 职务：

表 B.0.3-7 标识系统检测记录表

工程名称		工程所在地			
检测单位名称		检测日期			
检测项目	检测数量	检测仪器（方法）	合格判定依据		
标识位置准确情况			《城市综合管廊工程技术标准》GB/T 50838 和原标识系统设计要求		
表面清洁情况					
安装牢固情况					
安装端正情况					
损坏或灭失情况					
检测结论					
签字栏	建设单位（组织）		检测单位（参与）	施工单位（参与）	
	签字人：	职务：	签字人：	职务：	签字人： 职务：

---

## 本标准用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1** 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2** 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4** 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

---

## 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《缺氧危险作业安全规程》GB 8958

《爆炸性气体环境用电设备第14部分：危险场所分类》GB3837.14

《爆炸性气体环境用电设备第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）》

GB3837.15

《防火封堵材料》GB23864

《钢结构设计规范》GB 50017

《工程测量规范》GB 50026

《人民防空地下室设计规范》GB 50038

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093

《地下工程防水技术规范》GB 50108

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116

《建筑灭火配置设计规范》GB50140

《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《水喷雾灭火系统技术规范》GB50219

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243

《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261

《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263

《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303

---

《综合布线系统工程验收规范》 GB50312  
《智能建筑工程质量验收规范》 GB50339  
《建筑结构检测技术标准》 GB50344  
《安全防范工程技术规范》 GB50348  
《通信管道工程施工及验收规范》 GB50374  
《建筑灭火器配置验收及检查规范》 GB50444  
《建筑基坑工程监测技术规范》 GB 50497  
《建筑电气照明装置施工与验收规范》 GB50617  
《城市轨道交通综合监控工程施工与质量验收规范》 GB50732  
《通风与空调工程施工规范》 GB50738  
《城市综合管廊工程技术标准》 GB/T 50838  
《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》 GB50877  
《细水雾灭火系统技术规范》 GB50898  
《城市轨道交通监测技术规范》 GB 50911  
《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974  
《建筑防烟排烟系统技术规范》 GB51251  
《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》 GB 51354  
《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003  
《混凝土结构通用规范》 GB 55008  
《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020  
《既有建筑鉴定与加固通用规范》 GB 55021  
《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024  
《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032  
《消防设施通用规范》 GB 55036  
《国家一、二等水准测量规范》 GB/T 12897  
《建筑物防雷装置检测技术规范》 GB/T 21431  
《装配式支吊架通用技术要求》 GB/T 38053  
《城市综合管廊运营服务规范》 GB/T 38550  
《砌体工程现场检测技术标准》 GB/T 50315

---

《建筑结构检测技术标准》 GB/T 50344  
《钢结构现场检测技术标准》 GB/T 50621  
《混凝土结构现场检测技术标准》 GB/T 50784  
《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》 GB/T 51274  
《既有混凝土结构耐久性评定标准》 GB/T 51355  
《工作场所有害因素职业接触限值》 GBZ2.1  
《密闭空间作业职业危害防护规范》 GBZ/T 205  
《城市测量规范》 GJJ/T 8  
《混凝土回弹仪》 JJG 817  
《建筑变形测量规范》 JGJ 8  
《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145  
《建筑消防设施检测技术规程》 GA503  
《建筑工程消防验收评定规则》 GA836  
《人民防空工程质量验收与评价标准》 RFJ 01  
《盾构隧道管片质量检测技术标准》 CJJ/T 164  
《城市轨道交通隧道结构养护技术规范》 CJJ/T 289  
《电力设备预防性试验规程》 DL/T596  
《预制混凝土箱涵》 JC/T 2456  
《混凝土超声波检测仪》 JG/T 5004  
《建筑电气工程施工质量验收规范》 JGJ 340  
《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》 JGJ/T 23  
《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》 JGJ/T 136  
《混凝土中钢筋检测技术规程》 JGJ/T 152  
《地下工程渗漏治理技术规程》 JGJ/T 212  
《钻芯法检测混凝土强度技术规程》 JGJ/T 384  
《城市地下病害体综合探测与风险评估技术标准》 JGJ/T 437  
《冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》 JGJ/T 411  
《雷达法检测混凝土结构技术标准》 JGJ/T 456  
《城市综合管廊检测与监测技术标准》 DB22/T 5024

---

《建筑地基基础检测规范》 DBJ/T 15-60

《抗震支吊架安装及验收规程》 CECS 420

《城市综合管廊技术状况评价标准》（T/CECS 1039）

《城市综合管廊工程质量检测技术规程》（T/CECS 1382）

---

## 条文说明