

---

附件 1

ICS 号

中国标准文献分类号

# 团 体 标 准

T/CMEAXX-2024

---

## 城市综合管廊通风设施技术规程

Technical specifications for ventilation facilities in Utility Tunnel

### （征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024-X-XX 发布

2024-XX-X 实施

---

中国市政工程协会 发布

# 城市综合管廊通风设施技术规程

Technical specifications for ventilation facilities in Utility Tunnel

T/CMEAXX -2024

主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司  
中铁第四勘察设计院集团有限公司  
杭州市城市建设发展有限公司

批准单位：中国市政工程协会  
施行日期：2024年XX月X日

中国建筑工业出版社

2024 北京

---

## 前 言

根据《关于同意<综合管廊通风设施技术规程>立项的函》（中市协 [2019] 35号）的要求，本文件编制组基于国内工程实践的调研与经验总结，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本文件。

本文件共分7章，主要技术内容是：总则、术语、基本规定、通风系统设计、通风系统控制、监测、施工及验收、运维。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国市政工程协会管廊及地下空间专业委员会归口，由北京城建设计发展集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送至北京城建设计发展集团股份有限公司（地址：北京市西城区阜成门北大街五号，邮编：100045）。

本文件主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司

中铁第四勘察设计院集团有限公司

杭州市城市建设发展有限公司

本文件参编单位：悉地(苏州)勘察设计顾问有限公司

武汉市政工程设计研究院有限责任公司、

北京交通大学、

浙江聚英风机工业有限公司、

北京京投城市管廊投资有限公司、

德州帕克空调设备有限公司、

深圳中冶管廊建设投资有限公司

中铁十二局集团有限公司

本文件主要起草人：XXX

本文件主要审查人：XXX

---

## 目 录

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	3
3.1	设计要求 .....	3
3.2	施工要求 .....	3
3.3	材料、设备要求 .....	错误！未定义书签。
3.4	施工验收 .....	错误！未定义书签。
3.5	运维 .....	3
4	通风系统设计 .....	5
4.1	一般规定 .....	5
4.2	通风方式 .....	5
4.3	通风计算 .....	6
4.4	设备选型与配置 .....	8
4.5	消声与隔震 .....	10
4.6	除湿 .....	10
4.7	风亭（京投） .....	10
5	通风系统控制、监测 .....	12
5.1	一般规定 .....	12
5.2	通风系统监控 .....	12
5.3	传感器和执行器 .....	13
6	施工及验收 .....	14
6.1	一般规定 .....	14
6.2	施工 .....	14
6.3	验收 .....	18
7	运维 .....	19

---

Contents

<b>1</b>	<b>General provisions .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Terms .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>General requirements .....</b>	<b>3</b>
3.1	Design Requirements .....	3
3.2	Construction Requirements .....	3
3.3	Material and Equipment Requirements .....	3
3.4	Construction Acceptance .....	3
3.5	Operation and Maintenance .....	3
<b>4</b>	<b>Design of ventilation system .....</b>	<b>5</b>
4.1	General requirements .....	5
4.2	Design of ventilation system .....	5
4.3	calculationof ventilation system .....	6
4.4	Equipment selection and layout .....	8
4.5	Noise reduction and vibration isolation .....	10
4.6	Dehumidification .....	10
4.7	Wind Pavilion .....	10
<b>5</b>	<b>Monitor and control of ventilation system .....</b>	<b>12</b>
5.1	General requirements .....	12
5.2	Monitor and control of ventilation system .....	12
5.3	Transducer and actuator .....	13
<b>6</b>	<b>Construction and acceptance .....</b>	<b>14</b>
6.1	General requirements .....	14
6.2	Construction .....	14
6.3	Acceptance .....	18
<b>7</b>	<b>Operation .....</b>	<b>19</b>
7.1	General requirements .....	19
7.2	Ventilation system operation and maintenance .....	20

---

# 1 总则

1.0.1 为在城市综合管廊通风设计、施工、运维中贯彻执行国家技术经济政策，保证技术先进，资源利用合理和能源节约，制定本文件。

1.0.2 本文件作为指导性技术标准，适用于新建、扩建、改建城市综合管廊工程通风系统的设计、施工、验收及维护管理。

1.0.3 综合管廊工程通风设施在设计、施工及运维中应结合国家有关安全、节能、环保、卫生等政策方针，宜优先采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.4 综合管廊工程通风设施的设计、施工、验收及维护管理，除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

---

## 2 术语

### 2.0.1 综合管廊 utility tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

### 2.0.2 综合管廊通风设施 Ventilation facilities

为了城市综合管廊的安全、可靠运行、保证满足管廊平时通风、事故通风、事故后通风等各需风地点风量要求而设置的一系列通风设备及构筑物。

### 2.0.3 缺氧环境 Oxygen deficient atmosphere

空气中氧的体积百分比低于 18%。

### 2.0.4 密闭空间 confined spaces

与外界相对隔离，进出口受限，自然通风不良，足够容纳一人进入并从事非常规、非连续作业的有限空间（如隧道、管廊等）。

### 2.0.5 准入监测 admittance detection

进入前，对地下密闭空间环境进行的检测，检测值作为作业者进入地下有限空间的准入和环境危险性再次分级的依据。

### 2.0.6 爆炸下限 low explosive limit

可燃气体或蒸汽在空气中的最低爆炸浓度。

### 2.0.7 综合管线分支口 branch for pipelines comprehensive

综合管廊内部管线和外部直埋管线相衔接的部位。

### 2.0.8 分支管廊 branch line for utility tunnel

综合管廊分支口以管廊形式出现，且与主管廊及外部直埋管线均相接的部位。

---

## 3 基本规定

### 3.1 设计

**3.1.1** 综合管廊通风设施应结合管廊工程建设情况、周边环境、城市景观等综合考虑。

**3.1.2** 综合管廊通风设施应满足环境噪声及节能标准的要求。

**3.1.3** 综合管廊通风设施应包括设备、管道及配件（附件）所必需的运输、吊装、安装、操作和维护空间。

**3.1.4** 通风设备、管道及部件的承压应满足系统工作压力的要求。

**3.1.5** 通风设计中，对可能造成人体伤害的设备及管道应采取安全防护措施。

**3.1.6** 综合管廊监控中心的设计应满足国家现行相关规范要求。

**3.1.7** 施工及验收通风设施的制作、安装应满足《通风与空调工程施工规范》GB50738 有关规定和要求，通风设施的验收应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 有关规定和要求。

**3.1.8** 管线安装施工时应采取措施满足《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害物因素》GBZ2.1 中关于工作场所空气中电焊烟尘容许浓度及施工时其他有害物质的卫生标准。

**3.1.9** 施工现场不宜进行有水作业，无法避免时应做好防护，作业结束时应及时清理施工现场。

### 3.2 运维

**3.2.1** 综合管廊通风系统应经验收合格后交付使用并进行运行维护。

**3.2.2** 综合管廊通风系统运行维护及安全管理对象应包括通风机、通风管道及附件等通风设施。

**3.2.3** 综合管廊通风系统运维策略应满足设计要求。

---

**3.2.4** 综合管廊通风系统运行维护应按产品说明书、系统维护手册以及相关技术规范要求实施。

---

## 4 通风系统设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 综合管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。含天然气管道的舱室和含污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式。对于高差较大的综合管廊应考虑热压作用的影响。

**4.1.2** 通风系统根据需要划分通风区段，不同通风需求的舱室应设置独立的通风系统。

**4.1.3** 综合管廊通风设施应注重近、远期结合建设，同时考虑近期使用与远期系统的完整性。

**4.1.4** 含天然气、污水等易燃、易爆、有害气体管道的舱室在通风系统设计及运行时宜保持负压，送风量宜为排风量的 80%~90%。

**4.1.5** 事故通风设备应与可燃气体探测报警装置联动。

**4.1.6** 与通风系统无关的管道不应穿过风道的内腔。

**4.1.7** 综合管廊的吊装口、进风口、排风口等露出地面的构筑物宜设置在设施带、中央分隔带或路侧绿化带内，应满足道路交叉口视距、城市防洪及防涝等要求，且应与道路景观、城市家具相结合。

**4.1.8** 综合管廊易产生可燃气体的舱室其分支管廊、阀门井及补偿器等局部凸出部位和需要巡检的其他舱室长度超过 60 米的分支口应设置通风措施。

### 4.2 通风设计

**4.2.1** 综合管廊各舱室通风系统的设置，应按以下规定执行：

1 对含给水、再生水、通信及热力（热水）管道其中一种或多种的舱室，应设置平时通风系统。

---

2 对于含电力电缆的舱室，应设置平时通风系统及事故后通风系统。

3 对于含天然气或污水管道的舱室，应设置平时通风系统及事故通风系统。

**4.2.2** 综合管廊通风区间长度应结合施工工法、建设条件、项目特点及景观等，进行综合技术比选确定：

1 明挖法施工管廊通风区间不宜大于 600m。

2 暗挖及盾构法施工综合管廊通风区间不宜大于 1200m。

3 结合轨道交通共建的综合管廊通风机房宜结合车站设置。

**4.2.3** 产生有毒、有害气体或易燃、易爆气体的舱室通风系统气流组织设置均不应有通风死角。

**4.2.4** 正常通风换气次数不应小于 2 次/h 且应满足消除余热通风量需求，消除余热通风量应按 4.3.2 相应条文计算，事故通风及事故后通风换气次数不应小于 6 次/h。

**4.2.5** 天然气阀室应设置独立的机械通风系统。天然气排风管道不应穿过其他无关设备空间。

**4.2.6** 综合管廊通风系统设置应符合下列规定：

1 通风风道上应采用动作温度为 70℃的防火阀，排除灭火后残余烟气的风道上应采用动作温度为 280℃的排烟防火阀；

2 含天然气管道舱室的排风系统，当排风机房设于地下时，不应将风机房作为静压室排风，应由风机经风道排至室外。

## 4.3 通风计算

**4.3.1** 通风系统应进行水力计算。当通过调整管径仍无法满足要求时，宜设置风量调节装置。

**4.3.2** 同时放散余热、余湿和有害物质时，全面通风量计算应按其中所需最大的空气量确定。

---

1 消除余热所需要风量公式如下:

$$G_1 = 3600 \frac{Q}{\rho c (t_p - t_j)}$$

式中:

$G_1$ —消除余热所需要的通风量,  $m^3/h$ ;

$Q$ —管廊内热力、电缆等管线的发热量,  $kW$ ;

$\rho$ —空气密度,  $kg/m^3$ ;

$c$ —空气的定压比热,  $[kJ/(kg \cdot K)]$ ;

$t_p$ —排出空气的温度,  $^{\circ}C$ ;

$t_j$ —进入空气的温度(通风室外计算温度),  $^{\circ}C$ ;

2 电缆损耗计算: 电缆的散热量可由载流电缆的损耗求出。损耗功率是以一年最热季节中可能产生的最大损耗进行计算。

一条  $n$  芯电缆的损耗功率  $P_R$  为:

$$P_R = \frac{n I_c^2 \rho_t L}{s} \quad W$$

舱室内  $N$  根电缆的损耗功率和  $P$  为:

$$P = CK \sum_i^N P_R$$

$\rho_t$ —电缆运行时平均温度为  $50^{\circ}C$  时电缆芯电阻率,  $\Omega \cdot mm$ , 对于铜芯电缆,  $\rho_t = 0.0193 \times 10^{-3} \Omega \cdot mm$ , 对于铝芯电缆,  $\rho_t = 0.0316 \times 10^{-3} \Omega \cdot mm$ 。

$I_c$ —一条电缆的计算负荷电流,  $A$ ;

$K$ —电流参差系数, 可取  $0.85 \sim 0.95$ ;

$C$ —电缆散热损失系数, 按表 4.3-1 取值;

$S$ —电缆芯截面,  $mm^2$ ;

$L$ —电缆长度,  $m$ 。

当电力舱内多根电缆共舱, 折算系数  $C$  见下表:

表 4.3-1 电缆散热损失系数 C

1-3 根	3-5 根	5-10 根	10-20 根	20 根以上
1	0.6~0.8	0.5~0.7	0.4~0.6	0.3~0.4

3 管道与设备的最大允许散热量应按公式计算，并满足国家标准 GB/T 4272《设备及管道绝热技术通则》中的要求，见表 4.3-2。

$$q = \frac{2\pi(t_2 - t_1)}{\frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{d+2\delta}{d} \right) + \frac{2}{11.63(d+2\delta)}}$$

q—单位管道长度圆形管道的传热量，W/m；

t<sub>1</sub>—管廊内环境空气温度，计算值取 40℃；

t<sub>2</sub>—供/回水温度，℃；

δ—保温材料厚度，m；

λ—保温材料的导热系数，W/(m·K)；

d—保管道内径，m。

表 4.3-2 允许最大散热损失

设备、管道及附件外表面 温度	季节运行工况允许最大 散热损失	常年运行工况允许最大散 热损失
K/℃	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
323/50	116	58

## 4.4 设备选型与配置

**4.4.1** 通风机应根据管路特性曲线和风机性能曲线进行选择，其性能参数应符合下列规定：

- 1 通风机的风量应根据管廊类型及舱室类型在系统计算的总风量上附加风

---

管、设备及漏风点的漏风量，通风机的压力应在系统计算的压损上附加10%~15%；

2 当计算工况与风机样本标定状态相差较大时，应将风机样本标定“工况”下的数值换算成风机选型计算工况风量和全压及电动机的轴功率；

3 风机的选用设计工况效率不应低于风机最高效率的90%；

4 兼用事故后排风的风机应符合国家现行《建筑设计防火规范》GB50016的规定。

**4.4.2** 多台风机服务一个舱室，风机并联安装时，宜选择相同特性曲线的通风机，其联合工况下的风量和风压应按通风机和管道的特性区间确定。多台风机并联时应设置止回或自动关断装置。

**4.4.3** 当通风系统风量、风压调节范围较大时，宜采用双速风机。

**4.4.4** 通风机房应预留检修空间，并宜设置吊装设施及操作平台。

**4.4.5** 通风系统通风设备应考虑防潮措施，风机电机防护等级不应低于IP55。

**4.4.6** 用于天然气舱、污水舱的通风设备的选型应符合下列规定：

1 排风设备应设置在专用机房内，风机应采用防爆型，风机和电机之间不得采用皮带传动；

2 送风设备的出口处设有止回及自动关断装置时，可与其他舱室的送风设备布置在同一个送风机房内；

3 风机、防火阀及电动阀门应采用防爆型，并取得符合现行国家标准的整体防爆CCC认证。

**4.4.7** 综合管廊的通风机应选择低噪声高效风机，通风机的平时使用工况能效等级不应低于《通风机能效限定值及能效等级》GB19761中2级能效要求。

---

## 4.5 消声与隔震

**4.5.1** 通风系统风机进、出口应设置柔性接头。通风设备进、出口风管应设置独立的支、吊架，管道荷载不应加在通风设备上。

**4.5.2** 管廊内、外噪音应满足《声环境质量标准》GB 3096 要求，当自然衰减不满足噪声标准时，应采取可靠的消声隔震措施；系统所需的消声量，应通过计算确定。通风设备宜考虑减震支吊架或减震基座。

**4.5.3** 风亭的位置不宜靠近声环境要求较高的建筑物，当必须靠近时，应采取隔声、吸声和隔震措施。

**4.5.4** 在条件允许的情况下，进、排风口应尽量降低风速，以减少噪声。

## 4.6 除湿

**4.6.1** 应根据当地地质条件，测定管廊埋深土层温度，管廊舱室内壁表温度低于室外空气状态点露点温度时，不宜频繁开启风机。

**4.6.2** 管廊内结露影响设备寿命，当管廊内有结露现象时应择机通过开启风机排除廊内余湿。

**4.6.3** 经过经济技术比较合理时，可增加进风口除湿或管廊内部除湿措施。

## 4.7 风亭

**4.7.1** 综合管廊进、排风口底部距地坪距离应满足城市防洪要求，并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施，且进、排风口底部距地坪距离不应小于 500mm。风亭出口为竖直向上时应设置防跌落措施。有开孔口的口部应提高口部高程、设置密闭盖板或采取其他防止地面水倒灌的措施，满足内涝防治重现期不少于 100 年的防内涝要求。有洪水威胁的地区，其开口标高不应低于防洪水位以上 0.5m。

**4.7.2** 综合管廊出地面风亭位置的确定：

- 
1. 随路管廊应设置在道路绿化带，不宜设置在人行道；
  2. 结合轨道交通建设的综合管廊的进、排风亭（燃气排风除外）宜结合轨道交通进、排风亭设置，并满足《地铁设计规范》GB 50157 相关规定。

**4.7.3** 各舱室的进、排风口均应设百叶或格栅，设置防雨百叶时，尚需结合景观要求、通风面积等综合确定地面风亭形式。进、排风口设置非防雨百叶且与风机房相通时，风机房内宜设置排水设施。

**4.7.4** 机械送风系统进风口的位置应符合下列规定：

- 1 应直接设置在室外空气较清洁的地点；
- 2 近距离内有排风口时，应避免进风、排风短路；

**4.7.5** 天然气管道舱室的风亭应符合下列规定：

- 1 天然气舱室排风口不应布置在人员经常停留或经常通行的地点。排风口距可能火花溅落地点应大于 20m。
- 2 天然气舱室的进、排风亭应设置明显的安全警示标识。

**4.7.6** 天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建(构)筑物口部距离不应小于 10m。

**4.7.7** 利用进、排风亭吊装的风亭净尺寸应满足通风设备进出的最小尺寸要求。当管廊多舱使用时，结合运维策略可采取减舱运行的措施，减小地面风口尺寸。

**4.7.8** 综合管廊风亭格栅的迎面风速不宜大于 4m/s，风亭出风口为竖直向上时，迎面风速不宜大于 6m/s。风亭出口噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的有关规定。

**4.7.9** 综合管廊的通风口应加设防止小动物进入的金属网格，网孔净尺寸不应大于 10mm×10mm。

**4.7.10** 与轨道共建综合管廊的风亭与地铁的风亭和出入口应同时符合本标准、《地铁设计规范》GB50157 和《地铁设计防火标准》GB51298 的相关规定。

---

## 5 通风系统控制、监测

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 管廊通风系统应设置监测与控制设备或系统，并应符合下列规定：

- 1 监测与控制内容应包括参数检测、设备状态检测、自动调节与控制、工况自动转换、设备连锁与自动保护。
- 2 长度超过 1000m 的管廊应采用集中监控系统。

**5.1.2** 监测与控制系统应具备设备联动和连锁保护功能；集中控制应设置就地 and 远控模式，且就地控制具有最高优先级。

**5.1.3** 监测与控制系统应具备自动运行、实时调节功能，实现通风系统的高效节能运行。

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

当含天然气管道的舱室天然气浓度超过报警浓度设定值（上限值）时（其爆炸下限值(体积分数)的 20%），应由可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动启动天然气舱事故段、事故相邻段及设有逃生通道的通风设备；

### 5.2 通风系统监控

**5.2.1** 管廊通风系统应对下列参数进行监测：

- 1 管廊内、外空气温度、湿度及管廊内氧气浓度。
- 2 管廊风机的启停、运行状态、电机频率及故障报警。
- 3 风阀开关状态及故障报警。

**5.2.2** 管廊通风机应具有就地手动和远程控制功能。

**5.2.3** 综合管廊含电力电缆的舱室内发生火灾时，发生火灾的通风分区及相邻分区的通风设备应能够自动关闭。防火阀宜选用自动复位型防火阀。

**5.2.4** 管廊通风系统控制应能实现正常、检修、火灾、事故及事故后通风运行

---

模式。

**5.2.5** 正常工况通风系统应根据管廊内外气象参数、管廊温湿度及氧气浓度等制定运行模式，并应明确不同工况的联动要求和转换条件。

**5.2.6** 检修工况应开启管廊通风系统，满足管廊内环境要求。

**5.2.7** 事故后应开启管廊通风系统，及时排除灾后废气。

**5.2.8** 对于多个防火区段共用一套通风系统的管廊，区段内防火门应纳入集中控制，正常工况应保持通风区段内防火门为常开，火灾时应联动关闭着火防火区段及相邻区段的防火门。

**5.2.9** 综合管廊温度高于 40℃或含氧量低于 18%时应报警并开启对应舱室通风系统。

**5.2.10** 事故后排烟风机应预留接入临时外部应急电源的条件。

### 5.3 传感器和执行器

**5.3.1** 传感器和执行器应满足城市综合管廊内部空气环境的高温、高湿、温湿度变化大、多尘、电磁干扰和运行模式频繁转换的要求。

**5.3.2** 传感器的选择应符合下列规定：

- 1 传感器测量范围和精度应与二次仪表匹配，并高于工艺要求的控制和测量精度。
- 2 在含天然气管道舱室中使用的传感器及执行器，应采用本质安全型。

**5.3.3** 温度、湿度、氧气浓度传感器的设置，应符合下列规定：

- 1 温度、湿度、氧气传感器测量范围宜为测点温度范围的 1.2~1.5 倍；
- 2 温度、湿度、氧气传感器应安装在空气流通处，安装位置和高度应能反映管廊内空气状态，温度和湿度传感器宜成组布置；
- 3 每个通风区段温度、湿度传感器设置数量不宜少于 2 套。

---

## 6 施工及验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 施工及验收应包括通风系统设备安装、风管与部件制作与安装、系统调试及验收。

**6.1.2** 通风系统的管道、设备、部件及管道的标识制作与安装应符合设计要求。

**6.1.3** 管线施工过程中应对管廊内部环境进行监测，施工单位应采取措施满足《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T-205 中对于密闭空间作业的要求，必要时应采取临时通风措施，保证施工作业人员的健康卫生要求。

### 6.2 施工

**6.2.1** 含天然气或污水管道舱室的排风设备和风管均应采取防静电接地措施，当风管法兰密封垫料或螺栓垫圈采用非金属材料时，还应采取法兰跨接的措施。

**6.2.2** 通风系统的管道不宜穿过防火分隔和不燃性楼板等防火分隔物。确实需要穿过时，应在穿过处设防火阀、排烟防火阀，在防火阀两侧各 2m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。风管穿过处的缝隙应用防火材料封堵。

**6.2.3** 风管尺寸应符合下列规定：

- 1 风管的截面尺寸宜按国家现行标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定执行；
- 2 矩形风管长、短边之比不宜大于 4，不应超过 10。

**6.2.4** 风管材料应满足风管使用条件、施工安装条件要求，并应符合下列规定：

- 1 宜采用金属材料制作，需防静电的风管应采用金属材料制作。
- 2 风管材料的防火性能应符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 的有关规定；

---

3 风管材料的防腐蚀性能应能满足抵御潮湿环境的危害；

**6.2.5 风管壁厚应符合下列规定：**

1 风管壁厚应根据风管材质、风管断面尺寸、风管使用条件等因素确定，且不应小于现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中有关最小壁厚的要求；

2 当采用焊接连接方式时，金属风管壁厚不应小于 1.5mm。

**6.2.6 通风系统设备的安装应符合下列规定：**

1 产品的性能、技术参数应符合设计要求，出口方向应正确。

2 风机叶轮旋转应平稳，每次停转后不应停留在同一位置上。

3 固定设备的地脚螺栓应紧固,并应采取防松动措施。

4 落地安装时，应按设计要求设置减振装置，并应采取防止设备水平位移的措施。

5 悬挂安装时，吊架及减振装置应符合设计及产品技术文件的要求。

6 风机叶轮转子与机壳的组装位置应正确。叶轮进风口插入风机机壳进风口或密封圈的深度，应符合设备技术文件要求或应为叶轮直径的1/100。通风机安装允许偏差按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。

7 轴流风机的叶轮与筒体之间的间隙应均匀,安装水平偏差和垂直度偏差均不应大于1‰。

8 减振器的安装位置应正确,各组或各个减振器承受荷载的压缩量应均匀一致,偏差应小于2mm。

9 风机的减振钢支、吊架,结构形式和外形尺寸应符合设计或设备技术文件的要求。焊接应牢固,焊缝外部质量应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243的相关规定。

---

**6.2.7** 镀锌钢板制作风管应符合下列规定：

1 表面应平整，不应有氧化、腐蚀等现象。加工风管时，镀锌层损坏处应涂两遍防锈漆；

2 风管接缝宜采用咬口方式。板材拼接咬口缝应错开，不得有十字拼接缝；

3 风管内表面应平整光滑，在风管安装前应对内表面进行清洁处理；

4 对于用角钢法兰连接的风管，风管与法兰的连接应严密，法兰密封垫应选用不透气、不起尘、具有一定弹性的材料，紧固法兰时不得损坏密封垫；

5 风管法兰制作应符合设计要求，并按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。

**6.2.8** 矩形风管符合下列情况之一的应采取加固措施；

1 无保温层的长边边长大于630mm；

2 有保温层的长边边长大于800mm；

3 风管的单面面积大于1.2m<sup>2</sup>。

**6.2.9** 金属法兰的焊缝应严密、熔合良好、无虚焊。法兰平面度的允许偏差应为±2mm，孔距应一致，并应具有互换性。

**6.2.10** 风管与法兰的铆接应牢固，不得脱铆和漏铆。风管管口处翻边应平整、紧贴法兰，宽度不应小于6mm。法兰四角处的咬缝不得开裂和有孔洞。

**6.2.11** 风管支架、吊架在安装前应进行防锈处理，其明装部分应增涂一遍面漆。

**6.2.12** 固定风管时，不宜在风管连接处、风阀安装处及传感器的安装点设置固定支架。

**6.2.13** 风管及相关部件安装应牢固可靠，安装完成后应进行相关工序检验。

**6.2.14** 防火阀、风口、消声器需按设计位置安装，并应安装可靠。

**6.2.15** 防火阀应符合现行国家标准《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930 有关的规定。防火阀并取得国家权威机构出具的消防认证证书。防火阀、排烟防

---

火阀的安装位置宜设在设备机房内。

**6.2.16** 防火阀安装应牢固可靠、启闭灵活、关闭严密。阀门驱动装置动作应正确、可靠。

**6.2.17** 手动调节阀的安装应牢固可靠、启闭灵活、调节方便。

**6.2.18** 电动调节阀应能在全程范围内自由调节，且安装牢固。电动阀执行器动作应准确、可靠、调节灵活。

**6.2.19** 保温宜在风管安装工序检验合格后进行，并应符合设计要求。

**6.2.20** 室内堆放的施工材料、设备及物品的重量不得超过堆放处楼板的荷载。

**6.2.21** 系统调试

1 通风系统安装完毕后应进行系统调试。先进行系统设备单机调试,单机调试完毕后应根据设计指标进行系统调试。

2 通风机叶轮旋转方向应正确、运转应平稳、应无异常振动与声响,电机运行功率应符合设备技术文件要求。在额定转速下连续运转 2h 后,滑动轴承外壳最高温度不得大于 70℃,滚动轴承不得大于 80℃。

3 风管安装完成后,应根据风管的设计压力进行漏风量测试,并做相应记录,并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

4 通风系统风管阀件手动、电动操作应灵活可靠,信号输出应正确。

**6.2.22** 工程所用材料应符合下列要求;

1 应符合设计要求;

2 应有产品合格证,消防产品应有国家权威机构出具的消防认证证书。

3 应有进场检验记录。

**6.2.23** 安装的设备和装置应符合下列要求;

1 设备和装置的名称、数量和技术参数(风量、风压、功率、尺寸及效率)

---

应符合设计要求；

2 设备和装置应开箱检查外观，附件，备件，技术文件应齐全、无误，并应做记录。

**6.2.24** 工程所用材料、设备和装置的装运方式及储存环境应符合产品说明书的规定。

## 6.3 验收

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

**6.3.2** 室内堆放的施工材料、设备及物品应整齐有序，并应进行标识和记录。

**6.3.3** 隐蔽工程施工结束前应检查和清理施工余料和杂物，验收合格后方可进行封闭，并应有现场施工记录和相应影像资料。

**6.3.4** 在施工过程中或工程竣工验收前，应做好设备、材料及装置的保护。

---

## 7 运维

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 维护应编制维护计划，并应对维护工作的发起时间、发起原因、作业过程、质量验收等进行全过程的跟踪管理。

**7.1.2** 通风系统的运行应符合下列规定：

- 1 系统运行状态、故障信号监测及显示应正常；
- 2 各工况运行模式应满足设计和运行要求；
- 3 应根据外部环境温度、湿度等因素制定通风系统运行方案；
- 4 与其他附属设施系统联动控制应正常，事故及事故后通风应正常。

**7.1.3** 通风机的风量及相关传感器、执行器每年至少标定 1 次。标定应做好记录（含标定时间、标定点及合格率）。

**7.1.4** 通风系统在正式开机之前，检查风机各部件的间隙尺寸，转动部分与固定部分有无碰撞及摩擦现象。

**7.1.5** 进行盘车，检查转子转动是否灵活，有无摩擦或碰撞现象；检查风机控制箱接电是否完好，风机电源指示灯是否亮起。

**7.1.6** 通风系统停运一段时间后，开机前需采取电动方式检查叶轮有无卡阻现象，运转是否平稳，有无异常声响。

**7.1.7** 采用自控启动机组运行前，确认各部位无问题后，方可开机。

**7.1.8** 通风口的金属网格应安装完好。

**7.1.9** 防火排烟阀应安装完好，功能完整。

**7.1.10** 正常操作顺序：开机时，先开送风机，后开排风机。

**7.1.11** 根据廊内室温、湿度，及时调节供给与运行。

**7.1.12** 消防系统风机，未经行政部门批准，任何人不得擅自开启。事故排烟风

机及排烟防火阀等的维护、检测应符合国家现行标准《建筑消防设施的维护管理》GB25201 和《建筑消防设施检测技术规程》GA 503 的有关规定，维护检测后应恢复正常。

**7.1.13** 保证检修期间廊内的空气质量要求，人员进入综合管廊时，通风系统应提前 30 分钟开启并连续运行至检修结束。

**7.1.14** 综合管廊廊内湿度超过 70%，排风系统应启动，至湿度降低 50%，排风系统应停止。制定运维策略时应校核管廊内、外空气状态点，当廊外空气状态点的露点温度大于廊内壁表温度时，风机启停策略应考虑减少风机的开启，降低结露现象。

**7.1.15** 当综合管廊内空气温度高于 40℃或需进行线路检修时，应开启风机，并应满足综合管廊内环境控制的要求。

## 7.2 通风系统运维

**7.2.1** 综合管廊通风系统应包括综合管廊内的风机、通风口、风管、防火阀以及管理用房、设备用房的空调系统。

**7.2.2** 通风系统的巡检项目应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.1 通风系统日常巡检项目、内容、方法和周期

项目		内容	方法	巡检周期
风机	运行状态	手动和自动启停有效	试车	半月
		运转声音正常	观察，耳听	半月
		运行时的振动符合要求	观察	半月

	线路	配接正常	观察	季
	接地装置	牢固可靠	观察	季
	保护装置	满足工作要求	开关测试	季
	电机	状况良好	观察	季
	传动皮带	无松动、磨损，轴承 皮带轮与电机皮带轮 对齐	观察	季
	电机绝缘电阻	符合要求	停运24h 后用 表具测量	年
通风 口 、 风管	部件	安装牢固、准确、无 破损、锈蚀	观察	季
	运行状态	畅通、无漏风	观察	季
	风道	清洁无异物	观察	季
	风管	焊点无漏	观察	季
	电动百叶窗	可正常开闭	试车	月
	百叶窗	清洁无异物、紧固、 锈蚀	观察	季
防火 阀	开闭情况	电动、手动开闭正常	试车	月
	外观	无锈蚀、腐蚀	观察	年
	铰链、转轴	顺畅	观察	年

**7.2.3** 通风系统的保养项目应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 通风系统保养项目、内容和方法

项目	内容	方法
----	----	----

风机系统	传动轴承	运行异常, 异响、异味情况	添加润滑剂
	风机		观察, 保养
通风口、风管系统	风口	组件、部件松动移位, 与墙体结合部位产生空隙	紧固、校正
	风口、风管校正		
	风管	破损、锈蚀	清洁、补漆、补焊
	支架		除锈、防腐处理
	紧固件		更换
	风道	异物阻塞、漏风	异物清理、漏点补焊、松动紧固
排烟防火阀	表面防锈处理	表面锈蚀, 启动与复位操作异常	清洁、加润滑油
	铰链、转轴润滑		

**7.2.4** 排烟防火阀的检测技术要求与方法应符合现行国家标准《建筑消防设施的维护管理》GB25201 和现行行业标准《建筑消防设施检测技术规程》GA503 的有关规定。

**7.2.5** 通风系统的小修项目应符合表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 通风系统养护项目、内容和方法

项目		内容	方法
风机系统	运行状态	手动和自动启停异常	维修或更换
		运转声音异常	维修或更换
		运行时的振动异常	维修或更换
	线路	配接异常	维修或更换
	接地装置	松动	维修或更换
	保护装置	未满足工作要求	维修或更换
	电机通风	工作异常	维修或更换
	传动皮带	松动、磨损，轴承皮带轮与电机皮带轮未对齐	紧固，维修或更换，调整
	电机绝缘电阻	未符合要求	更换
通风口、风管	部件	松动，位置偏离	紧固，工具校正
		破损、锈蚀	修补处理，对锈蚀部位补漆
	运行状态	堵塞、漏风	修补处理
	风道	有异物	清理
	风管	漏焊	补焊
	电动百叶窗	开闭异常	维修或更换
防火阀	开闭情况	电动、手动开闭异常	维修或更换
	外观	锈蚀、腐蚀	除锈，防腐处理
	铰链、转轴	工作不顺畅	清洁，加润滑油

**7.2.6** 综合管廊内通风系统应纳入运维单位运维管理制度和工程维护档案，并

---

应与各专业管线单位编制维护管理办法、实施细则及应急预案。

条文说明：综合管廊内容纳了多种专业管线，故其维护管理办法、实施细则及应急预案应参与其中。

---

## 本文件用词说明

- 1 为便于在执行本文件条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:
  - 1) 表示很严格,非这样做不可的:  
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
  - 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:  
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
  - 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:  
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
  - 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

---

## 引用标准名录

- 《城市综合管廊工程技术规范》 GB50838
- 《建筑环境通用规范》 GB55016
- 《特殊设施工程项目规范》 GB55028
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019
- 《通风与空调工程施工规范》 GB 50738
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016
- 《通风机能效限定值及能效等级》 GB19761
- 《声环境质量标准》 GB 3096
- 《密闭空间作业职业危害防护规范》 GBZ-205
- 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》 GB51354
- 《城市综合管廊燃气管线入廊技术规程》 T/CMEA 19
- 《城市综合管廊基本术语标准》 T/CMEA 4

---

中国市政工程协会团体标准

# 城市综合管廊通风设施技术规程

XXXX -2024

条文说明

---

## 编制说明

《城市综合管廊通风设施技术规程》经中国市政工程协会于 2024 年 XX 月 XX 日以 XXXX 年 XXX 号公告批准发布。

本文件制定过程中，编制组对国内综合管廊项目进行了广泛调查研究，总结了我国综合管廊项目的先进实践经验，同时参考了国内外综合管廊以及各类市政管线的先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本文件时能正确理解和执行条文规定，《城市综合管廊通风设施技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本文件的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

---

## 3 基本规定

### 3.1 设计

3.1.1 综合管廊的通风设施需要设置出地面口部，综合管廊通风设施的布置应结合管廊总体、市政道路的布局及项目周边用地性质等因素综合考虑。

3.1.2 综合管廊应根据项目周边环境及地块用地性质等综合确定噪声限值，应满足《声环境质量标准》GB 3096 相关要求。

3.1.6 综合管廊监控中心应按照民用建筑规范相关要求设计。

### 3.2 施工及验收

3.2.2 因管廊内管道安装会焊接安装，本条对于焊接产生的分尘及其他有害物质浓度进行规定，《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ2.1 表2 工作场所空气中粉尘容许浓度中电焊烟尘总尘 4mg/m<sup>3</sup>。当作业强度过大，利用管廊通风系统不能满足允许浓度要求时应采取临时通风措施加大通风量以满足要求，或通过施工组织管理降低作业强度。

3.2.3 因综合管廊为地下构筑物，通风系统施工时可能会出现结构渗漏水，作业时应保证干燥，不应带水作业，并应采取保护遇水失效材料的措施，避免柔性防火封堵材料失效。

### 3.3 运维

3.3.1 综合管廊应按国家及行业相关标准进行规划、设计、施工，确保管廊个专业系统设计齐全，施工质量合格，并经验收合格后，才能为后期管线入廊、运行维护及安全管理的创造良好的环境和条件。

3.3.2 为了保障综合管廊内的环境及整体安全稳定运行，综合管廊运行管理单位和入廊管线单位应充分利用综合管廊条件对各自管理的对象进行日常监测，及时获取如天然气管线泄漏、热力管线泄漏等入廊管线重要运行信息。

---

3.3.3 综合管廊规划设计阶段会根据业主要求及项目情况对设备运行策略及出地面口部尺寸等进行优化，优化内容应在规划设计阶段交代清楚，在运维阶段运维策略应与规划设计相匹配。

## 4 通风系统设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 综合管廊的通风主要是保证综合管廊内部空气的质量，应以自然通风为主，机械通风为辅。但是含天然气管道的舱室和含污水管道的舱室，由于存在可燃气体泄漏的可能，需及时快速将泄漏气体排出，因此采用强制通风的方式。当综合管廊敷设在高差较大的低区（如山地）热压作用引起的通风量往往可承担平时通风的作用，为后期运行节能考虑，应考虑热压作用。

4.1.2 综合管廊各个舱室由于其容纳管线种类不一致，其通风系统功能也不同，如电力舱需设置平时通风与事故后通风系统，燃气舱需设置平时通风与事故通风系统。故应将不同功能舱室的通风系统分开设置。

4.1.7 道路交叉口处设置的吊装口、风亭等出地面口部一般考虑防雨会高出地坪，风亭设置位置及高度应避免妨碍车辆行驶的视距，且应满足《城市道路交叉口设计规程》CJJ152 要求。

4.1.8 燃气舱分支管廊、阀门井及补偿器等一般会与主舱室相连且局部凸出这些部位易发生集气现象，故燃气舱分支口、阀门井及补偿器等易发生集气的位置及其他舱室超过 60m 有巡检需求的分支口应设置通风措施。

4.2.2 参考北京市科委《综合管廊安全技术研究及北京城市副中心示范》课题研究成果，明挖法施工情况下通风区间长度控制在 600m 时可基本满足风机效率、节能降噪等要求，技术经济较合理。暗挖及盾构法施工，分支口较少且建设通风口施工难度及工程投资较高，因此其通风区间可比明挖法放大，但也不宜超

---

过 1200m。确有困难时，在保证通风区间气密性和气流顺畅时可适当加大通风区间长度。

4.2.6 当综合管廊通风机房位于地下时，若排风排至机房，机房内往往存在涡流区，天然气易聚集达到爆炸下限，故排风系统不应排至机房内，应经由风机、风道排至室外。

## 4.4 设备选型与配置

4.4.1.1 在通风系统运行中，由于风管、设备及沿线支管廊的漏风会导致管廊内环境达不到设计和卫生标准要求。为了弥补系统漏风产生的不利影响，对于干线型综合管廊其分支管廊较少，漏风点少漏风量宜附加 5~10%，对于支线型、干支混合型综合管廊其分支管廊较多，漏风点多漏风量宜附加 10%~20%。

4.4.2 综合管廊机房应考虑运维的检修空间及设备更换的吊装与设备运输通道。

4.4.5 综合管廊内环境湿度较大，考虑防潮措施可增加设备寿命，降低运维成本。

4.4.6 爆炸危险性场所送风机房的设备由于设置有止回阀，一般采用非防爆设备，故要求送风机房通风良好，不能有爆炸危险气体或蒸气进入。而排风系统有可能在通风机房内泄漏，为安全起见，制订本条规定。

4.4.7 平时运行状态下风机应满足能效等级要求，事故与事故后状态的风机为非常态下运行可不执行此要求。

## 4.5 消声与隔震

4.5.2 通风系统产生噪音应优先考虑利用风管、弯头和三通等部件以及机房的自然衰减降低或消除。当自然衰减不能满足消声要求时，则应设置消声装置或采用其他消声措施。

---

4.5.4 进、排风口是重点噪声源，其传播设备噪声，且速度过大会产生再生噪声，条件允许时应降低进排风口风速。

## 4.6 除湿

4.6.1 应设置内外温度监测装置，在运维期间应结合舱室内外空气状态设置开启风机条件，在室外空气湿度较大时，开启风机会增加管廊内湿度，影响电气设备寿命，故此时不宜开启风机。

4.6.2 当管廊内壁表温度低于露点温度时发生结露现象，结露现象影响结构及设备寿命，故应开启风机排出廊内湿空气。

## 4.7 风亭

4.7.1 随着近几年气候多变，多地区提高了重要地下工程的防洪要求，此条为基础要求，进、排风口底部距地坪还应综合考虑项目地防洪要求设置。

4.7.2 补充道路绿带与人行道的口部设置。

4.7.5 1 火花溅落地点指有飞火的烟囱或进行室外砂轮、电焊、气焊、气割等作业的固定地点。

天然气舱室由于存在可燃气体泄漏的可能，需及时快速将泄漏气体排出，因此采用强制通风方式。设置机械通风装置是防止爆炸性气体混合物形成或缩短爆炸性气体混合物滞留时间的有效措施之一。同时注意进风口不要设置在有可燃及腐蚀介质排放处附近或下风口，排风口排出的空气附近应无可燃物质及腐蚀介质，避免引起次生事故。与《城市综合管廊燃气管线入廊技术规程》保持一致。

4.7.7 规划设计阶段为减小地面风亭占地尺寸，多舱室管廊可减舱运行优化风井与百叶尺寸，应给出舱室风机运行策略。

4.7.8 一般综合管廊都位于 2 类及以上声环境功能区，兼顾环境噪声控制同时为了减少通风口规模，将风口风速由《城市综合管廊工程技术规范》GB50838

---

中规定的 5m/s 提高到 6m/s。

4.7.9 当通风百叶窗叶片净距大于 10mm 时，宜在百叶窗朝内一侧设置 10mmx10mm 金属防护网。

## 5.2 通风系统监控

5.2.1 管廊外空气温、湿度的监测主要用于平台运维策略的制定，当室外条件符合 4.6.1 条时停止开启风机的必要监测内容。

5.2.3 含电力电缆的舱室发生火灾时，应使火灾的通风分区及相邻通风分区通风系统的风机、防火阀关闭使舱室保持密闭。自动复位型防火阀可在未熔断前实现自动复位，缩短事故抢修时间。

5.2.10 供电系统中除燃气舱的事故风机按二级负荷供电，其余用电设备均按三级负荷供电，意味着火灾后排烟风机有失效风险，为火灾后排烟风机增加临时外部应急电源接口条件，提高灾后风机正常运行的保证。

# 6 施工及验收

## 6.1 一般规定

6.1.3 管线施工过程中可能会应用焊接工艺会产生大量烟尘，为保证施工人员施工作业环境应考虑临时通风措施。

## 6.2 施工

6.2.1 通风设备及管道的防静电接地等要求。为防止产生静电积聚产生电火花，排风设备和风管均应设置防静电接地措施。为保证风管防静电措施的连续性故两法兰之间需用金属线搭接。

6.2.2 穿越墙体、楼板的风管或排烟管道设置防火阀、排烟防火阀，就是要防止烟气和火势蔓延到不同的区域。在阀门之间的管道采取防火保护措施，可保证管道不会因受热变形而破坏整个分隔的有效性和完整性。

---

6.2.4 风管有金属风管、非金属风管、复合材料风管等多种，用何种材料制作风管首先应满足使用条件及施工安装条件要求，如风管的强度、耐温、耐腐蚀、耐磨、使用寿命等应满足使用要求。其次，其防火性能应满足《建筑设计防火规范》GB 50016 中的相关要求。需防静电的风管应采用金属材料制作。

6.2.6 本条规定了风机安装验收及允许偏差项目和减振支架安装的主控项目内容。工程现场对风机叶轮安装的质量和平衡性的检查，最有效、粗略的方法就是盘动叶轮，观察它的转动情况，如不停留在同一个位置，则说明相对平衡。风机设有减振台座落地安装时，由于运行振动会造成位移，因此条文规定应采取防止设备水平位移的措施。

悬挂安装的风机，在运行的时候会产生持续的振动，处理不当会由于金属疲劳而断裂，可能造成事故，因此规定应符合设计要求。

风机的钢支、吊架和减振器，应按其荷载重量、转速和使用场合进行选用，并应符合设计和设备技术文件的规定，以防止两者不匹配而造成减振失效。

风机机壳承受额外的负担，易产生变形而危及其正常的运行，故条文规定与之相连的风管与阀件应设独立支、吊架。

6.2.7 1 镀锌风管加工过程中镀锌层有可能遭到损坏、产生锈蚀，因此，应在损坏处涂两遍防锈漆，目前用得较多的有锌黄环氧底漆和红丹调和漆；2-5 镀锌风管及风管法兰的制作按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 执行。

6.2.15 防火阀、排烟防火阀的操作执行机构不宜暴露在舱室内的空间中，否则在事故或火灾时会将执行机构烧坏导致阀门不能正常动作、排烟系统不能正常联动。

---

## 7 运维

### 7.1 一般规定

7.1.13 为保证运维人员的正常作业，运维人员进入综合管廊前应对综合管廊相应舱室提前进行通风换气。