

世源科技工程有限公司

# 技术规格书



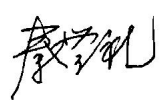
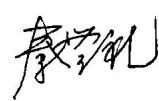
章号：15812

标题：金属工业用管道系统与配件

版次：0

建设单位：南昌高新置业投资有限公司

项目名称：南昌高新微电子科技园项目

编制人	审核	审定	批准人
			

二〇一七年 八月

# 第 1 部分 总则

## 1.1 说明

1.1.1 本章对压力等级在-7500Pa 至+7500Pa 范围内的完整金属工业管道系统的装配和安装作业做了具体说明。

1.1.2 本章中描述的系统的材料标准，以及装配安装工艺应在大体上遵循美国金属散热与空调协会（SMACNA）颁布的《圆形工业管道制造标准》与《矩形管道制造标准》。本章中的要求可取代 SMACNA 标准。

1.1.3 本章中说明的管道系统包括：

1.1.3.1 酸性排气管道系统。

1.1.3.2 碱性排气管道系统。

1.1.3.3 有毒排气管道系统。

1.1.3.4 有机排气管道系统。

1.1.3.5 自燃物管道排气系统。

1.1.3.6 排气处理系统的排放口。

1.1.3.7 高压、高温与产品输送系统。

1.1.4 本项目中各种管道系统的材质，以设计图纸中的规定为准。

## 1.2 参考法规与规章

1.2.1 有关的法规与规章

1.2.1.1 建筑设计防火规范 GB50016-2006

1.2.1.2 采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2003（工业部分）

1.2.1.3 通风与空调工程施工质量验收规范 GB50243-2002

1.2.2 SMACNA 标准

1.2.2.1 工业管道制造的认可行业惯例

1.2.2.2 圆形工业管道的制造标准

1.2.2.3 矩形工业管道的制造标准

1.2.2.4 机械系统的耐震指南

1.2.3 NFPA 标准

1.2.3.1 90A——空调与通风系统安装标准

1.2.3.2 91——除尘、沉积物、蒸汽分离用吹风和排风系统安装标准

1.2.3.3 318——洁净室保护标准

## 1.3 相关技术规格书

SYC 技术规格书

- 1.3.1 15050 章——基本机械要求
- 1.3.2 15240 章——机械振动与控制
- 1.3.3 15815 章——玻璃钢（FRP）管道系统

## 1.4 系统描述

### 1.4.1 定义：

1.4.1.1 管道：输送气体的管道、通道及配件。

1.4.1.2 管道系统：相互连接的管道与管道配件，包括但不限于隔热与平衡减振、检修门、导流叶片、软连接、吊挂支撑，以及完整的可调系统所需的其它配件。

1.4.2 描述：图纸中显示了本章中规定的下列系统的工作范围。

#### 1.4.2.1 酸性、碱性、有毒排气管道系统：

- 1) 从工艺设备入口末端连接至废气洗涤塔入口的管道系统及管道附件。
- 2) 酸性、碱性排气管道的制造，与 15815 章——玻璃钢（FRP）管道系统中所说明的玻璃钢（FRP）管道系统的制造互相配合。在图纸明确指明的部位使用规定的材料。

1.4.2.2 有机排气管道系统：从工艺设备入口末端连接至废气洗涤塔入口的管道系统及管道附件。

1.4.2.3 处理系统的排放口管道：从风机或处理设备排出口到外界大气的管道系统系统及附件。

## 1.5 设计标准

### 1.5.1 支撑、锚地与限制固定

#### 1.5.1.1 总则：

- 1) 如果图纸上未标明用于设备的支撑、锚地、防震结构以及导管、管道系统的支撑与防震结构，承包商应负责这些结构设计。
- 2) 根据图纸所示，管道安装了防火保护系统的活荷载是管道内 20%空间充满水时的荷载。
- 3) 防震装置与锚地装置应能为项目所在防震区域提供符合最新版相关规范中的保护规定。
- 4) 防震保护措施不应向管道系统施加有热胀冷缩引起的外力。
- 5) 结构框架的连接件不应向框架构件施加扭力、转矩或横向弯曲力。根据需要提供补充钢材。

1.5.1.2 悬挂空中的管道系统：根据最新版本的 SMACNA 耐震手册，机械系统指南，根据项目中明确指出的耐震等级（SHL）提供耐震保护。

1.5.1.3 专业设计的支撑系统——以下支撑系统的设计、细节指导应由注册过的专业工程师完成并确认盖章。

- 1) 悬挂设备用支撑和耐震保护。
- 2) 为下方为管道系统和设备提供支撑的框架。
- 3) 用于支撑承板和结构框架的设备或支撑框架。

1.5.2 设备和材料应贮存在干燥，无尘的地方，并存放在安全的材料库中。

## 1.6 资质

1.6.1 总则：金属板管道系统的制造与安装应按本文要求，由合格且具备经验的技工完成。

1.6.2 工厂内涂覆的不锈钢管道系统：

1.6.2.1 制造商资质：在本行业和各种类型、材质和规格的不锈钢含氟聚合物涂层领域有三年成功经验，且完成过多个项目的公司。

1.6.2.2 安装商资质：具有三年以上金属管道系统，尤其是工业排气系统项目安装经验的公司。

## 1.7 质量保证

1.7.1 SMCNA 标准：金属管道系统的制造与安装应符合 SMCNA 的工艺圆管道制造标准与工业矩形管道制造标准。

1.7.2 ASHRAE 标准：金属管道系统的制造与安装应符合 ASHRAE 标准中设备册中第一章管道制造的要求。

1.7.3 NFPA 要求：空调与通风系统的安装应符合 NFPA90A 的要求，蒸汽、气体、雾气与不燃物固体微粒的气体输送排气系统应符合 NFPA91 标准。

1.7.4 现场参考手册：项目现场办公室应留存一本 SMCNA 工业圆管道制造标准。

1.7.5 厂家提供母材来源及检测合格报告。

1.7.6 SUS Coating 管镀层厚度不小于 300um,厚度偏差小于+/-10um.

1.7.7 风管必须经过 1KV 电压电火花测试检验合格。

1.7.8 法兰连接处需为耐酸碱腐蚀特氟龙之衬垫材料(GASKET)12mm 宽，4mm 厚。

1.7.9 风管所需之板厚、材料结构、接合方法及补强方式应参照 GB 国标或依照半导体行业风管标准制造之需求规定制造。 腐蚀特氟龙之衬垫材料 (GASKET)12mm 宽，4mm 厚。

1.7.10 来料厚度\电火花由甲方随机测试，抽样测试结果代表同批次产品质量，不合格品一律退货，并赔偿甲方因工期、生产延误所造成之损失。

1.7.11 涂层应保证耐腐蚀性能至少 10 年以上不发生涂层因腐蚀所产生之损坏。

## 1.8 工作协调

1.8.1 图纸不能体现所有管道系统的具体细节。不得针对因其他承包商造成的障碍，或现场原始障碍需要安装的支管收取费用。不得依据指示管道连接的图表决定材料的数量。

1.8.2 如果承包商认为可以对设备或管道系统的安装位置进行合理调整，则应在开始相关施工前进行核查。对现场所有测量值与尺寸进行验证。

1.8.3 图纸所示的管道尺寸代表该部分所需的标准空间。如果管道规格的变化导致必须重新安排安装位置，承包商可以选择能达到同样效果且可根据制造标准可实现的规格尺寸。

1.8.4 针对现存条件需与其他承包商协调：

1.8.4.1 针对现存条件和其他承包商对管道系统的安装进行调整，以便安装顺利进行，并能正常使用阀门、操控器、管道检修门，以及对排气阀门进行操作或拆除。业主不承担更正运行缺陷所产生的费用。

1.8.4.2 将阻挡管道行进路线的现有螺纹杆、支柱材料、其它各种支撑、直径小于 25mm 的导管或管道迁移开，业主不承担相关费用，需与其它承包商协调。

## 1.9 提交

1.9.1 制造或安装开始前两周提供以下材料：

1.9.1.1 标明点荷载与耐震保护装置以及可提供关键细节布局的悬挂管道系统的生产图纸。

1.9.1.2 支撑框架、设备和管道系统支撑以及相关锚地和耐震保护的生产图纸，其中应标明点荷载与耐震保护的位置，以及设计师计算书和布局中的关键细节。

1.9.1.3 已采购的产品、配件、密封件、涂层以及耐腐蚀材料的信息。

1.9.2 测试日期后的一个星期内提供经业主代表认可的所有系统的测试证明。

1.9.3 维护资料：管道系统的维护与部件清单。包括该资料，以及生产图纸、维护手册中的记录图纸在内。

## 1.10 涂层管道的交付、储存与搬运

1.10.1 在压缩包装的管道密封处加设木质或硬纸质法兰盖，为涂层管道和配件提供保护，以避免在运输、储存及搬运途中受损，为管道两端提供同样的保护，以防管端受损，同时防止灰尘与湿气进入管道和配件。对没有内部嵌槽的管道进行单独包装。

1.10.2 交付时检查货物。在提货单上标注损坏与差异项，并在 24 小时内通知制造商。

1.10.3 将涂层管道置于硬纸板、泡沫聚苯乙烯或类似材料上，并储存于交通通道外。如果可行，应将管道储存于室内，且远离灰尘与碎屑。如果必须采用户外储存，则应提升储存等级，并使用防水包装包裹，以防止灰尘与碎屑污染。

1.10.4 如果涂层有划痕，请联系制造商获得修理指示。制造商决定对管道进行修理或更换。

## **1.11 保修**

1.11.1 《本合同范围内提供的设备的保修期为从经过验收合格之日起 12 个月（或由业主确定）。验收合格的意思是指现场测试结果满足本技术规格书的要求。

## **1.12 冲突**

1.12.1 本技术规格书与其他技术规格书发生冲突时以本技术规格书为准。

1.12.2 本技术规格书与标准、规范发生冲突时执行其严格的要求。

1.12.3 本技术规格书与图纸（包括图纸说明）发生冲突时以图纸为准。

## **1.13 工厂检查**

1.13.1 在设备生产过程中业主、EPC 公司有权随时参观制造的工厂。

1.13.2 在每个型号的设备生产出产品后，制造商应通知业主和 EPC 公司，业主和 EPC 公司可以在以后的任何时候不预先通知的情况下参观工厂、检查设备的生产、包装等环节。

## 第2部分 产品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 金属板和金属型材

2.1.1.1 镀锌钢板：除非规定使用重度镀锌，则应使用热浸镀锌钢板，定型等级应符合 ASTM A924，ASTM A526 以及 ASTM A653 要求，具备符合 ASTM A90 要求的 G90 锌镀层。

#### 2.1.1.2 热轧钢（HRS）：

- 1) 热轧薄钢板：商业等级符合 ASTM A568 与 A569。
- 2) 热轧钢板：应符合 ASTM A36 热轧结构钢型的要求。

#### 2.1.1.3 铝（AL）：

- 1) 薄铝板：符合 ASTM B209 的 3003-H-14 合金。
- 2) 铝质连接件与棒料：6061-T5 合金或等强度材料。

#### 2.1.1.4 不锈钢（SUS），304L 或 316L 型：

- 1) 不锈钢薄板：如一览表中所示，具备符合 ASTM A167 与 A480 要求的 No.2B 表面的不锈钢薄板。
- 2) 结构构件：类型符合 ASTM A666 要求。
- 3) 紧固件：316 型不锈钢。

#### 2.1.2 密封剂：

2.1.2.1 胶泥：统一的管道密封剂或业主认可的等效产品。

2.1.2.2 硅胶：仅允许使用 GE 建筑类 1200 或 DOW999A。

2.1.2.3 丁基合成橡胶：PTI 707 或 757 丁基合成橡胶密封剂。

#### 2.1.2.4 抗有机溶剂保护：

- 1) A 类：耐丙酮烟雾、氢氧化钠、异丙醇的密封剂。
- 2) B 类：耐丙酮烟雾与蒸汽、氢氧化钠、异丙醇与 N-甲基吡咯烷酮的氟硅橡胶密封剂。

#### 2.1.3 垫圈：

2.1.3.1 氯丁橡胶：薄板型，按要求确定厚度。

2.1.3.2 三元乙丙橡胶：乙丙双烯单体薄板，按要求确定厚度。

2.1.3.3 乙丙橡胶：乙丙橡胶薄板，按要求确定厚度。

2.1.3.4 接头密封剂：多用途膨胀聚四氟乙烯点胶工艺垫圈。

2.1.3.5 密封垫圈：聚四氟乙烯。

### 2.2 工业金属管道



2.2.1 材料：使用本文 2.1 中规定的材料制造工业金属管道、部件以及配件。

2.2.2 制造：

2.2.2.1 概述：除非图纸中另有要求，应使用以 SMACNA 工业管道建造标准中规定的最小壁厚和加固要求为标准的金属薄板制造管道，以满足第 15812 章表格——工业金属管道一览表中对管道压力和系统等级的要求。

2.2.2.2 管件：

1) 概述：管件应为机械成型车间制造，且具有连续焊缝。制造的配件应能承受最低的空气阻力。参考图纸中的建造细节。

2) 弯头：

a) 半径弯头：中心线半径大于等于 1-1/2 倍管道直径。

b) 斜接弯头：根据管道配件中的规定配备双倍厚度导向叶片。

3) 支管连接件：

a) 依图纸所示配备。未明确表明使用支管连接件的位置，应配备 45 度侧接件或 45 度渐缩的三通套管件。

b) 管件必须完整独立。禁止使用拖具管件，除非现有管道上已有安装。

4) 接头：

a) 纵向接头：对于 300mm 以下规格的管道，在接头的内外表面使用规定密封剂进行管道卷边接缝和轧平。在规格超过 350mm 的管道制造过程中使用连续焊缝，处理光滑，并使用冷却镀锌涂料喷涂。

b) 圆周接头（直径 250mm 或以上）：配有不锈钢螺栓、垫圈、螺母和制定垫圈的法兰接头。配备与管道内部对准的连续性垫圈环减少流动障碍。

c) 圆周接头（直径 200mm 或以下）：在机械接合连接流程中涂抹了制定密封剂的伸缩接头、珠状套筒接头或对焊接头。除非另有指示，则应沿流体流动方向重叠接头。使用不锈钢波普空心铆钉实现接头的机械整体性。

## 2.3 工业金属管道配件

2.3.1 手动阀门：

2.3.1.1 放气阀：

1) 配备与气流呈 90 度角滑动气闸的排气阀门。

2) 根据规定使用垫圈和匹配材质的螺栓对原料进行加工。

3) 为末端连接安装法兰或进行冲模，以与管道匹配。

4) 为调整运行设置通过两颗螺栓的操作即可完成的锁闭和解锁。螺栓的接合部应不能引起管道外部漏气。

5) 在生产之前提交图纸。

### 2.3.1.2 不锈钢（用于有机溶剂排放）蝶阀：

- 1) 认可的制造商：
  - a) 包商提供三个制造商名单。
  - b) 可考虑使用承包商提供的等效产品；只是必须在投入生产前获得业主、管理公司批准。
- 2) 描述：槽钢框架；强化钢制叶片；根据要使用不间断强化轴角度；滑动轴承；叶片阻隔框架；最高运行温度 120℃；百分之百 304 不锈钢构造；法兰留螺栓孔；可在 1500Pa 下操作运行。
- 3) 锁闭位置象限仪：阀门商出品的不锈钢产品，或业主批准的等效产品。

### 2.3.1.3 镀锌钢板蝶阀

- 1) 认可的制造商：
  - a) 包商提供三个制造商名单。
  - b) 可考虑使用承包商提供的等效产品；只是必须在投入生产前获得业主、管理公司批准。
- 2) 描述：槽钢框架；强化钢制叶片；根据要使用不间断强化轴角度；滑动轴承；叶片阻隔框架；最高运行温度 120℃；百分之百 304 不锈钢构造；法兰留螺栓孔；可在 1500Pa 下操作运行。
- 3) 锁闭位置象限仪：阀门商出品的不锈钢产品，或业主、管理公司批准的等效产品。

### 2.3.1.4 止回阀：

- 1) 认可的制造商：
  - a) 包商提供三个制造商名单。
  - b) 可考虑使用承包商提供的等效产品；只是必须在投入生产前获得业主、管理公司批准。
- 2) 描述：自动平衡，3.5mm 的镀锌槽钢框架；1.3 mm 强化钢制翼型叶片；不间断轴；滑动轴承；叶片阻隔框架；最高运行温度 120℃；百分之百 304 不锈钢构造；法兰留螺栓孔；可在 2250Pa 下操作运行。

2.3.2 转向叶片：安装工厂生产的双叶转向叶片，其材质与管道中直角弯头一致。将叶片安装至滑行装置，再将滑行装置安装在管道上。

### 2.3.3 柔性连接：

#### 2.3.3.1 认可的制造商：

- 1) 包商提供三个制造商名单。

2.3.3.2 描述：由每平方米至少 480g 重的玻璃布组成的防腐蚀纤维。为符合美国  
    保险人实验室等级规定的纤维系统配备预装金属，根据 12 fed, 191 试验，  
    编号 5134.1，纤维撕裂强度至少应达到 12。

2.3.4 非金属柔性接头：

2.3.4.1 认可的制造商：

1) 包商提供三个制造商名单。

2.3.4.2 描述：

1) 非金属柔性接头，耐腐蚀，由带外部螺栓支撑杆的一体法兰结构和强化弹  
    性体构成，面到面规格为 230mm。

2) 为准备在户外日晒下腐蚀性环境中使用的化学物选择包括螺栓螺母在内  
    的材料。

2.3.5 管道检修门

2.3.5.1 无涂层管道：管道内的衬垫补丁，如有需要，根据压力等级选择螺栓中心。

2.3.5.2 工厂涂层管道：装有门框与合叶的衬垫检修门，涂层前已被不间断焊接于  
    管道之上。插销应在管道外部，以免损坏涂层。提交工厂图纸。

## 2.4 工业柔性管道

2.4.1 耐化学品排放（CR 类）：

2.4.1.1 认可的制造商：

1) 包商提供三个制造商名单。

2.4.1.2 描述：使用光滑的强化 PVC 材料组成的绕线空气管道，额定负压 17000Pa。  
    在与设备的连接处加装不锈钢带夹。禁止绕线暴露。

2.4.2 耐有机溶剂排放（SR 类）：

2.4.2.1 认可的制造商：

1) 包商提供三个制造商名单。

2.4.2.2 描述：使使用弹簧钢丝线螺旋缠绕的空气管道和 4 密尔厚内部聚四氟乙烯  
    衬垫附于两组氯丁橡胶涂层玻璃纤维制成，适用温度 93℃ 以下，如果温  
    度超过 93℃，则使用硅胶涂层玻璃纤维。

## 2.5 管道悬架与支撑

2.5.1 概述：

2.5.1.1 管道吊架与支撑材料规格应符合图纸细节。如果未提供相应细节，则以  
    SMACNA 工业管道建造标准为准。

2.5.1.2 吊架材料可使用螺纹杆、金属杆、结构型材或结构金属；然而，仅限在无通道区域或天花板通道区域适用金属杆。禁止使用丝线作为吊架材料。

2.5.2 上部附件：

2.5.2.1 混凝土结构：

- 1) 可根据相应规格书中规定进行现场浇筑。
- 2) 可使用相应规格书中规定的膨胀螺栓。
- 3) 得到业主、管理公司的书面同意之前，禁止使用能附着粉尘的紧固件。

2.5.3 吊架：使用结构型钢或结构材料。使用 1.6mm 的橡胶薄板隔离不同种的管道和支撑材料。

2.5.4 支架：使用结构型钢或结构框架支撑与支架材料匹配的管道、配件、以及装有螺母、螺栓、管件等零件的通风空调系统部件。

## 2.6 含氟聚合物涂层不锈钢管道系统

2.6.1 认可的制造：

2.6.1.1 包商提供三个制造商名单。

2.6.2 含氟聚合物涂层的不锈钢管道：

2.6.2.1 概述：经过工厂互助保险协会认证的工厂制造系统，用于没有洒水装置的烟雾/烟尘排放管道，按照 ASTM E-84 要求测试时，烟雾扩散等级应低于 25，烟尘扩散等级应低于 50。

2.6.2.2 基础金属：

- 1) 材料：316L 不锈钢，2B 外表面漆，按 SMACNA 工业管道建造标准配有仪表和配筋，以满足系统设计等级与压力等级。
- 2) 纵向接缝：采用无焊条熔焊工艺。
- 3) 横向接缝：采用连续焊接。
- 4) 焊缝加工：研磨/打磨光滑。

2.6.2.3 涂层系统：

- 1) 认可的制造商
  - a) 包商提供三个制造商名单。
- 2) 描述：

- a) 静电敷设热塑性树脂粉末涂层系统。管道内部的涂层敷设应达到 10 至 12 密尔厚，以提供完整的无火星保护层。
- b) 根据涂层生产商要求准备基础金属并敷设涂层，以保证涂层能妥善、完整的敷于基础金属表面。
- 3) 配件：准备阀门、排气阀等管道配件，并按为待装管道涂层的方法进行涂层。
- 4) 测试：使用直流火星测试器，施以每密尔 250V 电压，采用湿试法测试边缘，（如有可能，同时测试）内外整体涂层，进行缺陷探测。修复缺陷后重新测试，直至修复所有缺陷。

#### 2.6.2.4 制造：

- 1) 管件：
  - a) 弯头：在可能的情况下，最小中线半径因为管道直径的 1-1/2 倍。
  - b) 过度件：收缩件的锥角角度不超过 30 度，扩大件的锥角角度不超过 20 度。
  - c) 支管连接件：除非另有说明，则应使用 45 度支连接于 45 度弯头。
  - d) 90 度支管连接件：鞋式攻丝三通。
- 2) 法兰连接件：
  - a) 仅在内部涂层：使用由轧制或压制钢角环与封套式垫圈组成的配对法兰管道连接件。
  - b) 法兰环材料：
    - a 无尘空间和腐蚀性环境：304 不锈钢。
    - b 室内机械空间：低碳钢（或 304 不锈钢）。
    - c 室外：热浸镀锌钢（或 304 不锈钢）。
- 3) 滑动接头：对于 250mm 及以下直径管道，在滑动接头上使用热缩包装制作小直径现场接头。只在必要时使用滑动接头。正确对准后，使用热缩带缠绕接头周长。
- 4) 阀门：除非图纸另有说明，则使用精选管道系统制造商出品的耐用型止回阀、排气阀和蝶阀。

#### 2.6.3 其他材料：

2.6.3.1 概述：使用指定类型和规格的其他材料和产品，如果没有任何指示，则根据包括管道和设备在内的管道系统要求选用材料和产品的类型与规格。

#### 2.6.3.2 螺母和螺栓：

- 1) 无尘环境，腐蚀性环境以及户外：不锈钢。
- 2) 室内机械环境：最低级别为 SAE2 级的光洁表面材料。

#### 2.6.3.3 垫圈材料:

- 1) 认可的制造商
  - a) 承包商提供三个制造商名单。
- 2) 描述: 现场成型, 完全扩展的百分之百聚四氟乙烯垫圈材料, 规格由制造商建议决定。

#### 2.6.3.4 排水管道:

- 1) 涂层前, 将不锈钢连接件焊接在其所在支管和主管内, 与/或图纸中的指示位置, 以排出所有凝液。
- 2) 在制造商开始制造前确定管道的排水位置。

#### 2.6.3.5 毕托管(测速管)端口

- 1) 在管侧或管顶配置防水套管, 以防金属暴露。禁止在底部安装。
- 2) 在制造商开始制造前确定毕托管端口位置。至少为每个支管与工具的连接处、主管道、风机与洗涤器的进出口以及图纸所示位置配备毕托管端口。

2.6.3.6 在高度差 4.5m 或以上的立管顶部安装端口, 以达到防火目的。

2.6.3.7 管道支撑材料: 除非另有说明, 应使用与法兰环匹配的光滑钢材。

## 第3部分 实施

### 3.1 准备

3.1.1 拆除或连接现有废气排放系统：按照业主、管理公司指导和行业惯例进行对现有管道的拆除或改装。

### 3.2 制造与安装

#### 3.2.1 概述：

3.2.1.1 管道尺寸：图纸中所示尺寸为管道的内部尺寸，代表管道安装所需空间的净值。

3.2.1.2 接管变向：在整个管道系统的安装过程中，应尽量减少弯头和过渡件的使用。

3.2.1.3 附加加固：安装附加加固件以防管道膨胀、漏气或坍塌。

#### 3.2.1.4 可操作性：

1) 管道的位置应在周边设施与新建或已有管件间留有无障碍通道，便于设备的维护与修理，并为管道拆除或其他修理操作预留足够的空间。

2) 管道的安装不可妨碍人行通道，不可干扰设备运行于设备通道。

3.2.2 已购买部件：根据制造商的书面说明安装已购买的管道部件。根据上文所述方法密封连接件。

#### 3.2.3 接头与接缝：

3.2.3.1 使用第 2 部分章节所述方法和一览表中的密封剂组装管段。

3.2.3.2 连接时，使用指定垫圈和密封剂密封非焊接接头。

3.2.3.3 管道顶部应采用纵向接缝。

3.2.4 支管连接件：连接件尺寸应与所接设备出口尺寸和所示尺寸中较大的一个相同。

#### 3.2.5 阀门：

3.2.5.1 根据图纸所示以及系统平衡需要安装。根据要求安装位置象限仪和调节器，将阀门保持在锁闭、全开或关闭状态。

3.2.5.2 安装蝶型阀门管段，使气流调节杆处于水平位置，以防调节杆插入出现冷缩泄露。系统稳定后，密封阀门传动轴和轴承。

3.2.5.3 将放气阀安装在水平以上位置。

3.2.5.4 为了进行必要的空气流量控制，应根据空气平衡设备生产商的建议，按照业主、管理公司指示增设或去除平衡阀门。

3.2.5.5 以锯痕标记阀门有杆端，指示调节器叶片位置。



- 3.2.6 转角叶片：安装于所有 90 度斜接弯头内。
- 3.2.7 柔性连接件：使用柔性接头连接风机和其他旋转设备，设备运行时，套管和管道系统的最小间隙应为 25mm。
- 3.2.8 泄水装置：依图示在系统最低点安装带塞头的泄水装置。
- 3.2.9 在与所有其他承包商协调后确定的可操作的位置安装泄水装置和毕托管端口。
- 3.2.10 穿墙管和埋地管：使用丁基密封胶对开口进行封堵。管道附加一个金属薄片环，整齐覆盖暴露在外的端口。环片应当紧密贴俯在表面。
- 3.2.11 与设备的连接：
- 3.2.11.1 安装于设备和配件接口吻合的连续焊接法兰。
- 3.2.11.2 使用变径管道为矩形管与圆管的连接，或为适应盘管、阀门等工厂制造设备的尺寸提供过渡。
- 3.2.12 管道检修门：为需要检测、清洁与维护的隐蔽设备配备检修门。
- 3.2.13 建筑构造中的检修门：
- 3.2.13.1 按照第 08310 章——检修门中的规定，为正在进行本章所述工作的建筑构造配备检修门。
- 3.2.13.2 在所有位于无通道吊顶板系统上方的盘管、电动阀门、烟感探测器和防火阀附近配备吊顶板检修门。
- 3.2.13.3 为位于竖井内的设备、流量控制阀、防火阀等配备检修门。
- 3.2.14 止回阀：使用与用途相匹配的材料和构建方式在指定位置安装止回阀。提交生产图纸。为检查、运行和维护配备检修门。
- 3.2.15 【喷漆：根据第 09915 章——建筑与喷漆，依图纸所示喷涂管道和支撑件。】
- 3.2.16 防振台和防震保护：
- 3.2.16.1 根据第 15240 章——机械音与振动控制，依图纸所示在指定位置安装防振台。
- 3.2.16.2 如果图纸细节中未涉及到防震保护，则应在本章第 1 部分中列出的 SMACNA 文献中选择使用规范作为依据，安装防震保护，以满足适用建筑物规范对现场地震区域的要求。

### 3.3 工业柔性管道的安装

#### 3.3.1 安装

- 3.3.1.1 使用不锈钢拉紧式松紧软管带在管端进行连接。安装完毕的管带应能被轧制焊珠钢束缚在管环上。
- 3.3.1.2 禁止通过挤压减小管道安装所需空间。应避免出现 90 度以上的弯曲。



3.3.1.3 将软管长度修剪至要求的最小值。

3.3.1.4 安装管道并进行支撑，以防柔性管道内聚积冷凝水。

### 3.4 管道吊架与支撑

#### 3.4.1 一般支撑位置：

3.4.1.1 将吊架安装在靠近主管与支管横向接缝的位置，扭住支管连接环以及嵌套分路后的第一个支管弯头。

3.4.1.2 过墙管吊架或分支路吊架应安装在适当位置，使墙壁几乎不对管道起支撑作用。

3.4.1.3 将吊架逐对安装在管道两侧。必要时可在地面或墙壁上安装管道支撑。

3.4.1.4 应保证吊架间隔空间不超过规定的最大值。

3.4.1.5 在小型与中型（不超过 65 平方厘米）的水平挡板直角弯头的中心安装吊架。对于宽挡板直角弯头，应沿弯头的倾侧线以最大间隔（或小于最大间隔）安装附加吊架。

3.4.1.6 在连接 20 度以上支管的小型和中型水平径向弯头的中点处安装一组吊架。当大型径向弯头的内弧与外弧长度超过该管道规格的最大吊架间隔长度时，应安装一个或多个补充吊架。

3.4.1.7 应为长度为 0.9m 或以下的短管支管配备至少一组吊架。

3.4.1.8 为每个立管配备至少两个支撑，以完全穿过每层竖井开洞。假设支撑长度适当增加，且多出的立管适当使用了附加补充钢支撑，则每对支撑可被用来支撑一个以上的立管。

3.4.1.9 在每层楼板处和楼层中点处对楼层间的高度超过 4.5m 的立管进行支撑。极高楼层上的圆管中间支撑间距应不超过 3.6m，矩形管中间支撑间距应不超过 3m（中间吊架可固定于相邻墙壁或吊挂于上层的支撑杆上）。

#### 3.4.2 特殊支撑的位置——管道吊架定位

3.4.2.1 距离风机的柔性连接大约 50 至 600mm。

3.4.2.2 长支管的第一个吊架与主管道间距约为 300 至 900mm。

3.4.2.3 宽度指弯头转弯处的平面规格。管道越重，吊架距弯头中线应该越近。

3.4.2.4 较重支管的吊架杆半径必须成比例增加。管道越重，吊架距弯头中线应该越近。

3.4.2.5 与直管偏置大于 2.4m 的弯头的底部末端和顶部半径的间距约为弧长度的八分之一。与直管偏置较小的，则需要在底部弯头设吊架。同样，至少需在倾斜偏置的低径弯头处设置一组吊架。将斜坡或弧度表面的吊架紧固在管道上，以防滑落。

3.4.2.6 长度等于规定吊架间距的管道的横向接缝与吊架间距约为 150 至 300mm。

3.4.2.7 与穿管墙壁或隔断距离约 150 至 300mm。

3.4.3 支撑间距——吊架间距最大允许值

3.4.3.1 所占空间 0.37 平方米以下的管道，其吊架间距不得超过 2.4m。

3.4.3.2 所占空间 0.37 至 0.93 平方米的管道，其吊架间距不得超过 1.8m。

3.4.3.3 所占空间超过 0.93 平方米的管道，其悬架间距不得超过 1.2m。

3.4.4 支撑方式：

3.4.4.1 使用支柱或结构型钢或结构钢筋从地面或业主、管理公司认可的钢结构对较低的管道进行支撑。如果可行，应在管道底部与支撑结构间保持 150mm 的间隙。

3.4.4.2 悬挂于吊顶板的管道，使用吊架支撑矩形管，使用皮带支撑圆形管，吊架皮带完整缠绕管道。使用螺纹杆从上方进行支撑。

3.4.4.3 禁止使用金属薄板螺丝将支撑皮带固定在官道上。

3.4.4.4 调整高度后，将支撑材料的长度削减至最小值。

### 3.5 含氟聚合物涂层管道的安装

3.5.1 检测：

3.5.1.1 检查准备进行涂层管道安装的区域和环境条件。不符合要求的环境条件被更正前不要进行安装。

3.5.1.2 组装前，检查部件以确定涂层完好无损。

3.5.1.3 修复划痕：联系生产商获取修复指导。将现场使用的涂层补丁敷于划痕、缺口及其他涂层损伤表面，受损位置周围 50mm 范围内都要被覆盖到。

3.5.1.4 孔洞与凹陷：应更换有孔洞或凹陷的管道。

3.5.2 安装：

3.5.2.1 组装、安装涂层不锈钢管道时，应特别注意不要划伤涂层表面，并遵循公认的行业惯例，从而完成气密液密的管道系统。

3.5.2.2 不得为任何目的刺破涂层。不得在涂层管道的任何部位上使用钻尾螺丝、铆钉等紧固件。必须在生产及涂层前确定测试孔与槽的位置。与空气平衡承包商商讨空气平衡事项。

3.5.2.3 在管道穿过内部隔断或外部墙壁的位置，使用与管道同种材料规格的金属薄板法兰遮蔽管道与隔断、墙壁开口间的空隙。从各个方向重叠遮蔽，重叠量至少 37.5mm。

### 3.6 现场质量控制

### 3.6.1 测试概述:

3.6.1.1 进行设备连接和保温敷设前,应使用配有刻度空口和压力计的高压风机对管道系统进行动压测试。应为此测试提供风机、仪表、连接等所有必要设备。

3.6.1.2 修复所有泄漏点后再次测试,直至结果达到规定要求。

3.6.1.3 每次试验前 48 小时对业主、管理公司进行通知。如未进行必要通知,测试需要改期。

3.6.2 测试要求:使用与管道压力等级相符的测试压力,最大空气流失量不得超过额定流量的 0.5%。

## 3.7 调整与清洁

3.7.1 管道清洁:清除管道与管件上的碎屑,然后使用系统风机或其它风机吹净管道。进行与设备的最终连接前,应吹净管道。

### 3.7.2 洁净区域中管道的清洁

3.7.2.1 洁净室内的操作应符合第 01355 章——洁净区域一般要求,并遵从第 13004 章,洁净区域系统中条款的指导与协调。

3.7.2.2 安装前,应确认暴露在洁净室内部或处在再循环蒸汽环境中的管道、管件和五金件表面不带有油污、油脂、颗粒、碎屑、纤维、灰尘、污垢等。

3.7.2.3 对管道系统的外表面进行全方位目测。在 25-50mm 以外,使用 100 瓦灯泡检查表面有无污染物。可使用放大镜或类似辅助设备(不包括普通眼镜)。对遭到污染的区域进行再次清洁。

3.7.2.4 洁净室使用管道安装后的清洁程序:

- 1) 根据上文规定目测管道。
- 2) 使用带刷子的 HEPA 真空吸尘器清除微粒。
- 3) 使用以下产品进行表面的溶液擦拭:
  - a) 可使用由异丙醇 (IPA) 与超纯水或 RO 去离子水等量配比混合而成的金属表面清洁剂。如果没有超纯蒸馏水或 RO 蒸馏水,可使用普通蒸馏水。
  - b) 认可的轻度脱落擦拭材料包括:
- 4) 使用配有无脱落清洁棒的 HEPA 真空吸尘器清除残留微粒。
- 5) 根据上文规定目测表面。

3.7.3 一般清洁:打扫多余物品及废料、板条箱和本章工作中产生的垃圾,并清除出工地。

## 3.8 一览表

3.8.1 第 15812 章表格——工业金属管道一览表中列出的系统制造部分中带有计量表和加固的部件应符合 SMACNA 管道建造表中的规定。

本章结束