

# T/BIAS

## 深圳市建筑产业化协会团体标准

T/BIAS XXXX—20XX

### 装配式机电工程技术标准（通风与空调）

Technical Standard for Prefabricated Electromechanical Engineering

(Ventilation and Air Conditioning)

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

深圳市建筑产业化协会 发布

## 目次

1	总则	1
2	术语和缩略语	2
2.1	术语	2
2.2	缩略语	2
3	基本规定	3
4	设计	4
4.1	一般规定	4
4.2	系统集成设计	4
4.3	深化设计	5
4.4	部品部件设计	8
5	预制生产	10
5.1	一般规定	10
5.2	材料	10
5.3	风管	10
5.4	水管	11
5.5	装配式机房	13
5.6	包装与运输	14
6	施工与安装	15
6.1	一般规定	15
6.2	施工准备	15
6.3	风管	16
6.4	水管	17
6.5	装配式机房	17
7	检查与验收	20
7.1	一般规定	20
7.2	部品部件检验	20
7.3	工厂预拼装验收	20
7.4	现场验收	21
7.5	系统试验	22
8	质保与维护	24
8.1	一般规定	24

8.2 质保与维护 .....	24
附录 A 工厂预拼装验收记录 .....	25
本标准用词说明 .....	26
引用标准名录 .....	27

## 1 总 则

1.1 为规范深圳市装配式通风与空调工程的技术应用，促进行业技术进步，提高装配式通风与空调工程的工业化建造水平，制定本标准。

1.2 本标准适用于新建民用建筑、一般工业建筑、地下交通、综合管廊、市政管线等装配式通风与空调工程的设计、生产、施工、验收、运营维护等阶段。改扩建工程可参照执行。

1.3 装配式通风与空调工程应遵循标准化、模块化、集成化的理念，通过一体化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理及智能化应用，实现快速装配、可逆更换，并为交付后智能化运维提供技术支撑。

1.4 装配式通风与空调工程的设计、预制生产、施工及验收除应符合本标准外，还应符合国家现行有关标准的规定。

1.5 装配式通风与空调工程应满足建筑节能绿色施工的要求，实现全过程的统一筹划、智慧运维。

## 2 术语和缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 装配式机电 prefabricated mechanical and electrical

通过标准化设计，将工厂生产的部品部件在现场采用机械连接方式装配完成的机电工程。

#### 2.1.2 装配式通风与空调工程 prefabricated ventilation and air conditioning works

通过标准化设计，将工厂生产的部品部件在现场采用机械连接方式装配完成的通风与空调工程。

#### 2.1.3 部品 part

由工厂生产的通风与空调设备及部件组装而成的功能单元或预制模块。

#### 2.1.4 部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成，构成通风与空调系统的管线构件及其他构件的统称。

#### 2.1.5 标准节 standard unit

预制分段设计中选定的具有标准规格和尺寸的装配单元。

#### 2.1.6 调整节 adjustment unit

标准节不能满足预制分段的长度需求，需要增加不同调整长度的装配单元。

#### 2.1.7 预拼装 pre-assembling

为检验部品部件是否满足安装质量要求而进行的试拼装。

### 2.2 缩略语

#### 2.2.1 BIM Building Information Modeling 建筑信息模型

#### 2.2.2 RF Raised face flange 突面法兰，表示密封面形式为凸面的法兰

#### 2.2.3 FF Flat face flange 平板法兰，表示密封面形式为平面的法兰

### 3 基本规定

- 3.1 装配式通风与空调工程应采用 BIM 技术，设计、生产、施工、验收和运行维护等阶段应建立统一的信息化协同平台，共享数据信息，实现全过程信息化管理。
- 3.2 装配式通风与空调工程应在项目立项阶段进行统筹规划，并根据项目定位对技术、材料、设备、成本、工期等进行总体策划。
- 3.3 装配式通风与空调工程应在方案或初步设计完成后组织深化设计，并明确深化设计的范围、职责、内容和设计期限等。
- 3.4 装配式通风与空调工程应与建筑、结构、给排水、电气、智能化等专业进行一体化设计；实施阶段宜采用设计、采购、施工一体化模式。
- 3.5 装配式通风与空调工程深化设计文件应由委托方组织相关单位进行审核，对建筑设计文件中通风与空调系统的原则性改动，应获得建设方和原设计单位的书面认可。
- 3.6 在装配式通风与空调工程设计、生产、施工与安装阶段，部品部件应满足现行国家标准《信息分类和编码的基本原则和方法》GB/T 7027 的要求，在设计阶段进行统一编码。
- 3.7 工厂在预制生产过程中，应接受监理单位驻厂监督，进入施工现场前应该经监理单位验收合格，填写材料（设备）进场验收资料后，方可进行施工与安装。
- 3.8 部品部件的运输、吊装、举升应编制专项方案，依照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第 37 号）的要求办理。
- 3.9 装配式通风与空调工程的部品部件在出厂前应进行工厂预拼装。
- 3.10 同一装配式通风与空调的工程的部品部件，宜采用同一预制生产单位生产。
- 3.11 装配式通风与空调工程应建立易损部品及特殊部件备用库。
- 3.12 工业与民用建筑的装配式通风与空调工程设计应贯彻执行国家技术经济政策，合理利用和节约资源，保护环境，减少污染，充分采用绿色低碳建筑技术，合理采用新材料、新工艺，保证产品质量、人身安全、营造健康舒适的工作和生活环境。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 装配式通风与空调工程的设计应满足建筑、结构、装饰装修和其他机电等专业之间的设计协同要求，还应满足建筑设计、生产、建造、运营、维护等建筑全寿命周期的可持续发展要求。
- 4.1.2 装配式通风与空调工程应采用标准化设计，通过标准节、调整节、部品、部件的不同组合，形成多层级的模块组合系统；通风与空调工程的设备、部品、管线的连接应采用机械连接，并结合原材料规格尺寸，提高材料利用率，减少浪费。
- 4.1.3 装配式通风与空调部品部件之间的连接应采用公制法兰或螺纹接口。当设备接口制式为非公制的法兰或螺纹时，装配式通风与空调部品部件与设备连接接口应采用与设备接口相匹配的制式。
- 4.1.4 在装配式通风与空调工程设计中，应设有设备、管道、配件所必需的现场安装、操作和检修的空间及洞口，对于大型设备及管道应提供运输和吊装的条件。
- 4.1.5 装配式通风与空调工程设计除应符合国家现行相关规定外，还应满足装配式工程的要求；应结合部品部件生产、运输、存放、施工等环节的要求进行深化设计，并保证建筑结构的安全。
- 4.1.6 装配式通风与空调工程设计宜选用模块化产品进行集成。

### 4.2 系统集成设计

- 4.2.1 装配式通风与空调工程设计应建立建筑信息模型（以下简称“BIM”），建立标准化的功能模块、部品部件等信息库，统一编码，统一规则，全专业共享数据信息。
- 4.2.2 BIM设计应与建筑结构、装饰装修、机电等全专业模型协同进行；宜采用正向设计，实现全过程、全专业的设计协同和数据共享；BIM模型精度不低于《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301中3.0级模型精细度要求。
- 4.2.3 在设计阶段，BIM应满足设计方案优化、成本控制、专业协同、工程量统计、预制部品部件库、三维碰撞检查、深化设计等应用要求。
- 4.2.4 宜采用开放式参数化部品部件BIM模型数据库和数据库管理系统，使标准部品部件成为标准化设计、生产、运输、安装的基础单元，实现基于统一平台上的跨专业、多用户互操作及数据集成更新。
- 4.2.5 宜采用不同数据间接口，建立业务模块之间的映射关系，面向全产业链的信息集成环境，促进各专业之间在设计、构件与部品生产、装配施工、运营、维护等建筑全生命期内数据共享与流动。

4.2.6 装配式通风与空调管线设计应与主体结构相分离；管线宜集中布置，减少平面交叉，合理利用空间，有利于维修、改造和更换，并考虑隔声、降噪和防结露等措施。

4.2.7 装配式通风与空调工程标准化设计应遵循模数协调原则，少规格、多组合。

4.2.8 通风与空调系统型式、设备选型及管道布置应以系统运行效率优先、兼顾装配式施工及运维要求为原则，进行合理优化的设计。

4.2.9 装配式机房设计应符合下列规定：

1 装配式机房应遵循标准化、模块化及集成化的理念设计，系统设计、设备选型及与各专业管道的接口均应满足装配式工程的要求；

2 机房的空间布局（包括制冷机房、泵房等）、设备布置、主要管道规划等进行多方案比较确定；高效机房应考虑管线布置的特殊要求；

3 机房空间应满足设备运输、设备及管道装配安装、运行维护的要求；

4 机房设备与管道的运输、吊装、安装、运行均应满足机房受力部位的承载力要求；

5 大型工艺管道的支撑结构和预埋件必须满足受力要求，表面处理必须满足防腐防火要求；

6 应合理设置设备吊装口，吊装口的位置及尺寸应能满足制冷主机、配电设备等大型设备的吊装要求；吊装口的设置应满足分期建设、分区域安装及运行维护要求；吊装口宜直通室外，避免遮挡；

7 各设备机房安装、检修、更换、运输路线的规划及实施方案。

### 4.3 深化设计

4.3.1 装配式通风与空调深化设计前，应具备以下资料：

1 施工图设计文件，包括专项设计等相关设计资料；

2 经确认的机电设备、材料等技术规格名录；

3 室内装修设计资料；

4 建筑、结构设计的BIM模型；

5 工程现场的实测资料。

4.3.2 装配式通风与空调工程深化设计，应满足部品部件设计、装配式安装施工的要求。深化设计文件应包含平面图、系统图、剖面图、大样图，设备及减振器选型计算书，支架受力计算书。

4.3.3 装配式通风与空调工程深化设计文件应由监理单位、建设单位确认，并由深化设计单位、施工单位和原设计单位联合签署确认并归档。

4.3.4 装配式通风与空调工程深化设计单位应统计部品部件清单数量，并统一编号。

4.3.5 深化设计应符合下列规定：



- 1 深化设计应根据实际选用材料及设备的参数及几何尺寸信息建模；
- 2 深化设计时应应对项目现场的实际结构、建筑尺寸进行测绘复核，包括梁高、楼板标高、设备基础标高、吊装孔尺寸等信息；
- 3 深化设计应能满足指导部品部件设计及现场装配化施工的要求，包含部品部件的材质、形状、尺寸、安装位置、连接方式等信息；
- 4 深化设计应考虑机房内全专业管线、设备综合布置；
- 5 深化设计应充分考虑设备检修和拆改及运输等详细可实施的方案。

#### 4.3.6 设计深度应符合下列规定：

- 1 设计说明中应说明管材材质、连接方式、接口、敷设方式及施工要求；
- 2 平面图、剖面图和详图应注明在建筑结构中预留孔洞、预埋件等的定位、尺寸及标高。

4.3.7 装配式通风与空调工程管线接口应考虑分层错位设置，并考虑管线接口与梁柱的距离，满足安装操作空间要求。

4.3.8 深化设计单位宜在土建结构施工前完成装配式机电管线排布，并明确支架（包括抗震支架）位置，以利于施工方的预埋件施工。

#### 4.3.9 装配式机房深化设计应符合下列规定：

1 装配式机房深化设计应以原设计文件及系统集成设计文件为依据，不应改变原设计及系统集成设计的要求；

2 装配式机房深化设计应本着标准化、模块化、集成化的理念进行，综合考虑材料性能、预制生产工艺、运输吊装条件、现场施工条件等因素，可设计为模块化装配式机房或一体化装配式机房；

3 装配式机房深化设计应多专业协同，对各专业进行系统参数的校核，内容应包括设备选型、参数复核、设备布置、管线综合、净高控制、空间划分、模块划分、支吊架设计、专业协调等；

4 机房设备基础布置图应明确基础尺寸、标高、位置、钢筋布置及混凝土标号；标明安装预留预埋件位置及要求；明确防水、隔振、面层处理等要求；

5 机房设备布置图应明确设备名称、规格型号、布置间距、标高、接管方位及安装要点；

6 机房支吊架布置图应体现支吊架安装位置及安装要求，明确支吊架材质、尺寸、表面处理要求；

7 机房管道系统布置图应体现管道系统类型、管径、保温材料类型及厚度、安装位置、介质流向及安装坡度；应体现管道安装完成后的检测、调试要求；应明确管道附件的安装要求；

8 水管接口位置不宜设置在电器元件正上方，当必须设置在正上方时应采取有效的防水措施；

9 装配式机房构配件、模块的重量应满足安装部位的结构要求；构件、模块的运输和吊装应满足结构的安全。当采用吊装孔吊运时，装配式模块的外边与吊装口净距不宜小于0.5m；部品部件应合理

设置吊装点，吊点数量及位置应经计算确定。

#### 4.3.10 装配式管线深化设计应符合下列规定：

- 1 装配式管线应按标准节进行分段设计，当标准节不能满足设计要求时，适当设置调整节；
- 2 装配式管线应综合考虑安装环境、管道型号、材质、管件、附件、设备尺寸和重量等因素，选择合适的分段尺寸和连接形式；
- 3 宜单独设置管线调整节，用于消除装配过程的误差，并应符合以下规定：
  - 1) 宜设置在能最大限度消除误差的位置；
  - 2) 宜设置在设备进出口位置、管道系统起始和终止段，不宜设置在管道三通处或异型构件处；
  - 3) 宜设置在便于施工的位置；
- 4 水管调整节设置数量不宜过多，X、Y、Z方向上宜分别预留设置1-2段调整节，每段调整节可调整长度范围宜在50~100mm之间。

4.3.11 装配式空调管线综合深化设计应在建筑、结构、机电BIM模型基础上进行；与其它专业管线共线、交叉时，其布置应符合管线排布和避让原则，并消除碰撞。

#### 4.3.12 支吊架深化设计应符合如下规定：

- 1 应根据管线、设备装配单元的具体组合形式进行设计，优先选用成品支吊架；
- 2 设备、管道的支吊架应安装在主体结构或地面上；
- 3 应综合考虑部品部件的重量及安装位置、拆装及维修空间要求，并进行受力分析及验算；
- 4 多管线共线布置时，宜采用装配式综合支吊架；
- 5 装配式空调水管支吊架，应结合水管分段长度、管段及介质重量、装配单元、管道布置、运输吊装等具体因素进行合理的设计，并应进行支吊架的受力分析及验算。与阀门、过滤器、取水部件等附件连接的管段，支吊架设计应综合考虑管道和附件的重量、安装位置及拆装、维修空间要求；
- 6 装配式风管支吊架，应结合风管分段长度、风管重量、风管布置、运输吊装等具体因素进行合理的设计，并应进行支吊架的受力分析及验算。与风机盘管、阀组、防火阀、过滤器等设备衔接风管管段，支吊架设计应综合考虑风管和设备的重量、安装位置及拆装、维修空间要求。

4.3.13 部品部件之间的管线连接应采用机械连接方式，并满足便于维修、更换、可逆安装的要求。

4.3.14 空调水管采用法兰连接时，应根据设计压力要求，采用突面法兰（RF），不应采用全平面法兰（FF）。

4.3.15 生产方按设计要求进行部品部件及预制分段的管线颜色标识，要求以256色为基准，标识字体清晰明确。

4.3.16 深化设计应根据防水、减振等要求明确部品部件间的填缝处理方式。

4.3.17 深化设计阶段应完成装配顺序图的绘制以及装配说明书。

## 4.4 部品部件设计

4.4.1 部品部件设计依据包括：

- 1 已确认的深化设计文件；
- 2 预制生产的工艺流程图；
- 3 管线部件、配件与设备的规格型号、外形尺寸、安装尺寸、重量、压力等级等。

4.4.2 装配式通风与空调工程部品部件设计文件应包括装配图、加工图，设计图应包含以下内容：

- 1 部品部件名称、系统名称；
- 2 管线所在的平面图号及管线的接续关系标注图号；
- 3 部品部件编码；
- 4 管道线、管件、附件等构件的规格、尺寸、端部型式、接口形式；
- 5 部品部件的尺寸、加工精度、表面防护等级、保温参数、检测方案；
- 6 管段上仪表接口的位置及接口形式、规格型号，并明确管道与仪表的分界点；
- 7 法兰连接处的螺栓规格及需求数量；
- 8 加工工艺要求；
- 9 材料明细表。

4.4.3 装配式通风与空调工程部品部件设计应符合以下规定：

- 1 部品部件设计应根据安装位置并结合功能、生产经济性进行划分，并且应考虑运输与安装的便捷性；
- 2 部品部件设计应综合考虑加工设备、加工工艺、材料性能等因素对加工产品的影响，明确部品部件各项参数；
- 3 易受损的部件和附件，如压力表、温度计等，应在部品部件设计时考虑安装位置及接口，宜采用工厂预装接口、现场安装的方式。

4.4.4 装配式通风与空调工程部品部件编码应符合以下要求：

- 1 部品部件编码应贯穿设计、生产、运输、安装、运维等环节，具有唯一性、可扩展性与可追溯性。宜根据现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269进行统一分类与编码；
- 2 部品部件编码应分系统及回路进行编制，宜综合考虑安装先后顺序及管线介质流向顺序进行编码；
- 3 部品部件编码应编制至最小构件单元；

4 部品部件编码应包含以下内容：

项目名称：

- 1) 分区及楼层；
- 2) 安装位置；
- 3) 系统及回路；
- 4) 管段号及分段号；
- 5) 安装序号；
- 6) 物料规格。

4.4.5 装配式空调水管焊缝设置应符合以下规定：

- 1 安装焊缝的位置宜设置在便于现场操作的部位；
- 2 焊缝编号宜以介质流向为序，自上而下、先主管后支管进行编制；
- 3 焊缝距支吊架边缘应不小于 50mm，距墙面或楼板面应不小于 200mm；
- 4 用于消除安装误差的调整节，应设置安装焊口。

4.4.6 装配式机房模块设计图应包含以下内容并符合以下规定：

- 1 根据设备规格、机房尺寸、运输通道等因素，确定模块尺寸，划分模块；
- 2 在进行部品部件设计前，需对现场实际情况进行复核；
- 3 装配式机房模块设计图应包含以下内容：
  - 1) 安装总图、模块安装图、部品部件加工图；
  - 2) 管道附件的安装位置及连接方式；
  - 3) 模块的编码；
  - 4) 部品部件的加工精度要求、防护要求；
  - 5) 模块及机房的安装精度要求、检测要求；
  - 6) 包装、运输要求；
  - 7) 材料表。

## 5 预制生产

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 预制生产应具有固定的生产场所、设备、人员、规章制度等；应具备相应自动化设备和设施，所有预制均在工厂内完成，实现配送制，满足现场装配安装的条件。
- 5.1.2 预制生产加工设备应在使用前按操作规程完成检查和调试。
- 5.1.3 部品部件生产前应经过图纸会审和技术交底，并应具备下列文件资料：
- 1 施工图纸等相关设计文件；
  - 2 经确认的BIM模型和深化设计图纸；
  - 3 部品部件加工图；
  - 4 部品部件生产方案；
  - 5 其它所需资料。
- 5.1.4 部品部件批量生产前，应进行试加工，满足要求后方可进行批量生产。
- 5.1.5 监理单位或建设单位应对部品部件生产过程进行监督、检查。
- 5.1.6 材料应做好标识并存放在指定区域。

### 5.2 材料

- 5.2.1 材料的选择、验收应符合国家现行有关标准的规定。
- 5.2.2 材料定尺应与标准节模数匹配。
- 5.2.3 材料应由专职人员进行检验并填写验收报告。
- 5.2.4 材料验收结论应经现场监理工程师或建设单位相关责任人签字确认。

### 5.3 风管

- 5.3.1 风管部件的生产及组对在施工现场加工时，地面应进行硬化，场地平整且保持充裕的生产操作空间，并完善安全文明施工及防风防雨（雪）措施。
- 5.3.2 L型半成品风管合缝应选用合缝机，减少传统敲打噪音污染。
- 5.3.3 三通、弯头、变径等异型管件应采用专用绘图软件放样，并应采用自动化切割设备下料加工，

保证加工精度。

5.3.4 共板法兰风管预制分段的标准节两端法兰的角码厚度不宜小于1.2mm。

5.3.5 角钢法兰风管的预制应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的有关规定。

5.3.6 风管部件直接吊装时宜采用纤维编织软吊索。

5.3.7 风管各预制分段水平度的允许偏差为3mm/m，总长偏差不得大于10mm；明装垂直风管垂直度允许偏差为2mm/m，总长偏差不得大于10mm。

5.3.8 风管半成品拼装应符合下列规定：

- 1 半成品风管装配须设置临时装配区，装配过程应做好标识的保护；
- 2 管道内壁应保持光滑；
- 3 风管装配操作区应有足够的空间操作，不得相互交叉作业；
- 4 风管装配操作区外保证通畅，严禁堆放其他杂物阻碍交通；
- 5 风管与其他机电管线共用支吊架装配时，支吊架间距应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738的有关规定，风管支吊架间距不满足规范时应增设独立支吊架。

5.3.9 对于满足下列条件的金属风管应采取加固措施：

1 直咬缝圆形风管直径大于等于800mm，且管段长度大于1250mm或总表面积大于4m<sup>2</sup>；用于高压系统的螺旋风管直径大于2000mm；

2 矩形风管边长大于630mm或矩形保温风管连长大于800mm，管段长度大于1250mm；或低压系统的螺旋风管直径大于2000mm；

3 风管针对其工作压力等级、板材厚度、风管长度与断面尺寸，采取相应的加固措施。风管可采用管内或管外加固件、管壁压制加强筋等形式进行加固。矩形风管加固件宜采用角钢、轻钢型材或钢板折叠；圆形风管加固件宜采用角钢。

## 5.4 水管

5.4.1 水管部件应根据已确认的部件设计图进行生产，生产前应明确加工工艺和参数。

5.4.2 管道在生产加工之前应进行表面处理，要求表面无可见的油脂和污垢，且无氧化皮、铁锈和油漆等附着物。

5.4.3 管道切割加工应符合下列规定：

1 管道切割前应进行标识，并做好标识移植。切割完成后应编排单线号和管段号，对管道应按单线号、材质或管径区分放置；

2 管道切口质量应符合下列规定：

- 1) 切口表面应平整，无裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、熔渣、氧化皮、铁屑等；
- 2) 管道切口端面倾斜偏差 $\Delta$ 不得大于管道外径的1%，且不得大于3mm。

**5.4.4 管道开孔加工应符合下列规定：**

- 1 焊缝及焊缝边缘50mm范围内不宜开孔；
- 2 当管道上有两个或两个以上开孔时，相邻孔的中心距允许偏差应符合表5.4.4的规定。

**表 5.4.4 相邻中心孔距允许偏差**

间距S (mm)	允许偏差 $\Delta L$ (mm)
$S \leq 250$	$\pm 1.5$
$250 < S \leq 500$	$\pm 2$
$500 < S \leq 1000$	$\pm 2.5$
$S > 1000$	$\pm 3$

**5.4.5 管道组对应符合下列规定：**

- 1 管道、管件焊接接头的坡口形式、尺寸及组对要求应符合焊接工艺文件的规定；
- 2 组对前，应采用手工或机械方式清理焊接接头内外表面，在接头两侧各20mm范围内不得有油漆、毛刺、锈斑、氧化皮及其他对焊接质量有影响的异物；
- 3 组对时，宜使用专用设备或工装；
- 4 当管段两侧有法兰时，两侧法兰密封面间的平行度应符合表5.4.5-1的规定；

**表 5.4.5-1 两侧法兰密封面间平行度允许偏差**

平行度偏差 (mm)		
管道长度L	$DN \leq 300$	$DN > 300$
$L \leq 1500$	$\leq 0.4$	$\leq 0.7$
$1500 < L \leq 6000$	$\leq 0.6$	$\leq 1.0$

5 法兰密封面与管道轴线的垂直度应符合表5.4.5-2的规定；

**表 5.4.5-2 法兰密封面与管道轴线的垂直度允许偏差**

管道公称直径DN	垂直度偏差 (mm)
$DN < 100$	0.5
$100 \leq DN \leq 300$	1.0
$DN > 300$	2.0

- 6 管道组成件对接环缝组对时，对接面应平齐，间隙不得大于壁厚的10%，且不得大于2mm；
- 7 公称直径大于或等于DN500的管道和管道组成件在组对焊接前，应逐件进行端口尺寸检查，并做好标识；
- 8 法兰螺栓孔应统一与管道轴线或铅垂线跨中对称布置，法兰螺栓孔对称水平度允许偏差不得大于1.6mm。

**5.4.6 管道焊接应符合下列规定：**

- 1 管道焊接宜采用连续自动焊接；
  - 2 焊接材料管理应符合国家现行标准《焊接材料质量管理规程》JB/T 3223的有关规定；
  - 3 管道焊接前，应根据评定合格的焊接工艺评定报告编制焊接工艺文件；
  - 4 管道焊接过程中，多道焊接时，各道焊缝的接头应错开，并宜一次焊接完成；
  - 5 当采用气体保护或埋弧机动焊接时，焊接过程应连续进行，焊接过程中道间温度不得超过焊接工艺规定的范围；
  - 6 气体保护焊的保护气体纯度应符合国家现行标准《石油化工工程焊接通用规范》SH/T 3558的有关规定；
  - 7 低温碳钢管道焊接时，应采用小电流、短电弧、快焊速和多层多道焊接工艺，道间温度应符合焊接工艺要求；
  - 8 焊接完成后，应及时将焊接表面的熔渣及附近的飞溅物清理干净；
  - 9 焊缝的返修应符合下列规定：
    - 1) 对需要返修的对焊缝应分析缺陷产生的原因，并编制返修工艺；
    - 2) 补焊前应将缺陷清除干净，必要时可采用无损检测方法确认；
    - 3) 碳钢管道的焊缝返修次数不得超过2次。
  - 10 焊缝检测应符合以下规定：
    - 1) 所有焊缝须通过观察检查，观感质量应外形均匀，成型应较好，焊道与焊道、焊道与母材之间应平滑过渡，焊渣和飞溅物应清除干净；
    - 2) 管道及管件的对接纵缝和环缝、对接式支管连接焊缝应进行射线检测或超声波检测；
    - 3) 焊缝检测应符合《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184的规定。
- 5.4.7 管道防腐应符合国家现行有关标准《化工设备管道外防腐设计规范》HG/T 20679 的有关规定。

## 5.5 装配式机房

- 5.5.1 机房部品基础及框架允许偏差与检测方法应符合表 5.5.1 的规定。

表 5.5.1 机房部品框架允许偏差与检测方法

序号	项目		允许偏差 (mm)
1	框架平面水平度	每米	2
		全长	5
2	框架竖向偏差	每米	1.5
		全高	5

- 5.5.2 机房部品基础表面按设计要求应设置清晰的轴线标志，设备中心与坐标轴距离偏差不得大于



5mm，设备轴线坐标轴距离偏差不得大于 2mm；管线中心轴线与坐标轴距离偏差不得大于 2mm。

5.5.3 所有机房部品均设置接地螺栓，并有明显的接地标识，接地螺栓设置的位置要考虑不同部品装配时有利于进行接地保护联接导体连接。

5.5.4 机房部品中管线出口末端位置水平偏差不得大于 5mm，末端管件加工允许偏差应符合表 5.5.4 的规定。

表 5.5.4 机房部品末端管件加工允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	
1	末端管件伸出框架长度	±2.5	
2	末端管件密封面 与管子中线垂直 度	DN < 100	0, 5
		100 ≤ DN ≤ 300	1.0
		DN > 300	2.0
3	法兰螺栓孔对正水平度	±1.6	

5.5.5 机房部品起重吊装附件位置、材质、形状应符合设计要求。

5.5.6 机房部品的型钢基础、框架、管线等防腐颜色应符合设计或国家现行有关标准规定。

5.5.7 机房部品的不同金属种类或材质框架、基础、管线、吊支架等应做好防电化腐蚀措施。

5.5.8 机房部品制造完成后，应配置部品间连接配套的抗震防松螺栓或其他连接器件。

5.5.9 管线末端管件伸出框架外距离不宜超过 500mm 或应符合设计要求。

## 5.6 包装与运输

5.6.1 部品部件包装应符合下列规定：

1 包装前应对管段内外表面异物进行清理；

2 管段外表应用柔软材料包裹严密，必要时做防水保护；管段带有螺纹的部位和管口应进行封堵和覆盖。

5.6.2 应根据设计文件中编码规则对预制管件进行编码标识。

5.6.3 部品部件运输应符合下列规定：

1 管段宜采用纤维编织软吊索吊装；

2 管段之间应分类隔离堆放，并捆绑牢靠，防止挤压变形。

## 6 施工与安装

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工方案应符合下列规定：

- 1 施工单位应收集项目技术资料，技术人员应熟悉相关施工工艺做法及安装要求；
- 2 在施工安装前，施工单位须按照施工平面布置、施工工艺做法、装配顺序、装配人力资源组织、安全文明施工等要求编制装配施工方案，按照审批流程进行审批后方可执行。

6.1.2 装配施工安装前，项目技术人员应向现场管理人员和作业人员进行技术交底，技术交底内容应包括装配注意事项、装配顺序、装配工艺等内容。

6.1.3 施工材料应符合下列规定：

- 1 安装所需的螺栓、法兰垫片、密封胶等材料应符合设计文件及现行国家标准《工业金属管道工厂施工质量验收规范》GB 50184的有关规定；
- 2 进场材料应按照程序进行检验或报验工作，保存检验记录资料；
- 3 进场材料应分类有序的堆放，标识清晰，并编制堆码清单。

6.1.4 资源配置应符合下列规定：

- 1 施工安装前确定施工现场环境是否满足施工条件要求；
- 2 装配施工机具宜选用便携式充电工具，能进行高中低档调节；
- 3 施工安装前，现场操作人员应配备足够的安全防护用品；
- 4 现场装配作业人员需经施工单位培训并考核合格后方可上岗，特种作业人员应持证上岗；
- 5 测量仪器宜选用精度较高的专业测量设备；测量精度应控制到“毫米”级；测量设备应进行定期检测与维护，设置专人保管。

6.1.5 部品部件支架未固定形成永久受力体系前应设置临时支撑，强度满足运输及吊装要求。

### 6.2 施工准备

6.2.1 预埋件安装应符合下列规定：

- 1 预埋件位置应符合深化设计要求，偏差应控制在3mm以内；
- 2 预埋件标识应能清楚辨别，可以快速准确定位；
- 3 预埋件受力情况应符合设计要求；如需要进行拉拔力试验，应按国家现行有关标准执行。

6.2.2 测量放线应符合下列规定：

- 1 土建施工单位在施工现场应布设清晰的基准测量点、轴线及标高控制线，并做好标记；
- 2 装配作业人员应以土建单位布设的基准测量点、轴线及标高控制线为基准进行测量放线；
- 3 测量控制点应从同一基准点引出；
- 4 测量完成后，主要控制点应进行二次复核。

#### 6.2.3 建筑结构复核与校正应符合下列规定：

- 1 建筑结构及设备基础完成后，机电施工单位应复核现场实际尺寸与设计图纸偏差，将误差反馈至设计单位，及时修正BIM模型相应参数；
- 2 结构基础表面应平整，无凹凸，无污渍，尺寸应符合设计要求。

#### 6.2.4 部品部件场内分拣与配送应符合下列规定：

- 1 部品部件到达场内后，施工单位应依据装配图清单认真核查产品的标识、数量、材质等是否符合设计与安装要求；
- 2 部品部件应按装配顺序分门别类，整齐堆放，并做好保护工作；
- 3 根据施工进度计划，按照装配顺序进行部品部件的场内配送；
- 4 场内分拣与配送宜采用信息管理系统进行跟踪管理。

### 6.3 风管

6.3.1 支架安装前应按装配图编码的顺序核查，数量、材质、支架形式与位置应符合设计要求，适用现场施工安装。

#### 6.3.2 水平风管部品安装应符合下列规定：

1 风管预制分段的长度不宜过长，不同类型的金属风管预制分段最大组对长度参考表6.3.2的规定：

**表 6.3.2 风管预制分段最大组对长度**

风管类型	连接类型	最大组对长度 (m)
金属矩形风管	插条连接	4
	共板法兰连接	5
	角钢法兰连接	6
	焊接	6
金属螺旋风管	抱箍式连接	6
	法兰连接	8

- 2 水平风管部品安装过程中采用的升降设备应保证同步性，避免待装部品倾斜造成损坏；
- 3 升降设备在工作过程中，严禁人员与管道混合升降。

#### 6.3.3 垂直风管部品安装应符合下列规定：

- 1 垂直风管部品吊装前应设置部品装配区，确定起吊层位置；
- 2 垂直风管部品安装前应按照装配图进行核对风管管节编码；
- 3 垂直风管部品管节间连接应稳固，部品长度不宜超过3.5米；
- 4 垂直风管安装过程中，如安装长度不是标准节的整数倍，则需用调整节补充。

## 6.4 水管

### 6.4.1 空调水管支吊架安装应符合下列规定：

- 1 主体结构施工时，施工单位应根据设计图纸预埋支吊架受力预埋件；
- 2 支吊架安装距离应符合设计要求，宜将支架与管道部品在地面拼装完毕后整体提升。

### 6.4.2 水平管道部品安装应符合下列规定：

- 1 水平管道部品安装前应根据装配图检查核实管道部品部件的型号、数量、尺寸等信息；
- 2 水平管道每个部品管道长度不宜超过6m；
- 3 水平管道部品组装完成后应进行吊装、提升试验，吊装试验方式参照吊运和安装方案实施，如在安装中采用叉车运输，则需要在试验时，采用叉车进行提升试验；提升时静置5分钟，过程无异响，紧固件无松动或位移，部件无形变为合格；
- 4 部品吊装前应符合下列规定：
  - 1) 吊装作业前，应对部品的资料数据进行核实（包括物件的形状、大小、结构、质量等），并核对吊装所用吊具、卸扣等工具的规格型号；
  - 2) 吊钩悬挂点应在部品重心的垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，连接部位应牢固；
  - 3) 部品吊装至安装楼层的转运平台后，地面上应有两个以上支点，保证摆放稳定。

### 6.4.3 垂直管道部品安装应符合下列规定：

- 1 垂直管道部品安装前应根据装配图检查核实管道部品部件的型号、数量、尺寸等信息；
- 2 垂直管道部品应在地面完成组装，长度不宜超过6m；
- 3 垂直管道部品吊装松钩前应就位稳定，且可转动支架与管道框架连接螺栓应全部紧固完成。

## 6.5 装配式机房

### 6.5.1 机房设备安装应符合下列规定：

- 1 冷热源设备、水泵及其他附属设备安装，应符合设计文件和现行国家《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274的规定；
- 2 部品安装前应根据装配图检查核实数量、型号、尺寸等信息；

- 3 宜采用预埋在结构内的起重吊钩作为部品吊装用起吊点，匀速提升并保证吊装的稳定性；
- 4 部品的安装平面位置和标高的允许偏差应符合表6.5.1的规定。

**表 6.5.1 部品安装的平面位置和标高的安装允许偏差**

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	部品位置 (纵、横定位)	±5	经纬仪
2	部品的水平度	±2/1000	用水平尺、直尺、拉线和尺量检查
3	部品垂直度	±2/1000	用水平尺、直尺、拉线和尺量检查
4	部品接口平整度	±2/1000	用水平尺、直尺、拉线和尺量检查

6.5.2 装配式通风空调设备允许偏差应符合表 6.5.2 的规定。

**表 6.5.2 装配式通风空调设备允许偏差**

序号	项目	允许偏差 (mm)	
1	设备安装位置、管口方向	符合设计要求	
2	整体安装的机组机身纵横向水平度； 辅助设备的水平度或垂直度	±1/1000	
3	联轴器轴向倾斜偏差水平度	±0.2/1000	
4	成排成列安装的设备轴线平行度	纵向	±1/1000
		横向	±2/1000
		竖向 (立式)	±1.5/1000
5	设备隔振器安装位置	±5	
	隔振器压缩量	各隔振器保持一致，偏差不应大于 2	

6.5.3 支吊架安装应符合下列规定：

- 1 机房主体结构施工时，施工单位应根据设计图纸预埋吊架受力预埋件及落地支架定位钢板；
- 2 装配式机房固定支架应与现有结构柱、梁链接牢固，防止系统运行时产生晃动，且不得影响结构的整体安全；
- 3 大于等于DN600大口径管道上的阀门，应设置专用支架，支架设置应符合设计要求；
- 4 管道安装时不宜使用临时支、吊架。当使用临时支、吊架时，不得与正式支、吊架位置冲突，不得直接焊在管道上，并应有明显标记。在管道安装完毕且正式支吊架施工完毕后方可拆除；
- 5 弹簧支吊架的弹簧高度，应按设计文件规定安装，弹簧应调整至冷态值，并应做记录；弹簧的临时固定件，应待系统安装、试压、绝热完毕后再拆除；

6 管道安装完毕后，应按装配图要求逐个核对支吊架的形式和位置。

6.5.4 管道安装应符合下列规定：

1 管道装配前应根据装配图检查核实管道部品部件的型号、数量、尺寸等信息；

2 管道装配应遵循先里后外、先上后下、先主管后支管的安装原则；

3 管道装配时宜在地面根据装配顺序将管道部件及阀门附件拼装成部品；

4 管道部品部件起重安装宜采用预埋在结构内的起重吊钩作为吊点，当多点同时起吊时，应保证各起吊点匀速提升并保证部品部件的稳定性；

5 法兰安装时，密封垫片应完全贴合法兰密封面，法兰密封面及密封垫片不得有划痕、斑点等缺陷；

6 法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向应一致。螺栓应对称紧固，安装软接处螺栓时应保证两侧螺帽方向对准软接内侧。螺栓紧固后应与法兰紧贴，不得有楔缝；当需要添加垫圈时，每个螺栓不得超过一个；所有螺母应全部拧入螺栓，且紧固后的螺栓与螺母宜齐平；

7 有拧紧力矩要求的螺栓，应按紧固程序完成拧紧工作，其拧紧力矩应符合设计文件的规定。带有测力螺帽的螺栓，应拧紧到螺帽脱落。

6.5.5 阀门及附件安装应符合下列规定：

1 阀门及附件安装前应按照现行国家《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的要求进行压力试验，试验合格后方可进行安装；

2 阀门安装前，应按装配图核对其型号，并应按介质流向确定其安装方向；

3 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装；

4 阀门组宜组装完毕后利用起重工具整体提升安装；

5 阀门安装位置应易于操作、检查和维修。水平管道上的阀门，其阀杆及传动装置应按设计规定进行安装，应易于操作；

6 所有阀门应连接自然，不得强力对接或承受外加重力负荷，法兰连接螺栓紧固力应均匀。

## 7 检查与验收

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 部品部件生产完成后，出厂前应进行检验，检验合格应签检验结果证明文件。
- 7.1.2 空调水管及风管的保温和标识应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 及《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。
- 7.1.3 工程验收时，深化设计图纸、装配图、编码等技术文件应归档并移交。

### 7.2 部品部件检验

- 7.2.1 部品部件出厂前，应检查尺寸、数量、外观、焊接质量、部品部件编码是否符合设计要求。
- 7.2.2 部品出厂前，应检查设备及仪表、阀门的选型、安装位置是否符合设计要求。
- 7.2.3 部件出厂前，应检查法兰端面垂直度、平面度是否符合设计要求。
- 7.2.4 部品部件检验除应符合以上规定外，还应符合国家现行标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738、《管道工厂化预制技术规范》HG/T 21641 的有关规定。

### 7.3 工厂预拼装验收

- 7.3.1 装配式机房，密集复杂管线区域，标准层等关键装配区域宜在工厂进行预拼装，并按本标准附录 A.0.1 条的要求填写《工厂预拼装验收记录表》。
- 7.3.2 工厂预拼装验收的准备工作应符合下列规定：
  - 1 应提供 BIM 模型，部品配件图纸，装配顺序图，宜用 BIM 软件进行三维预拼装模拟和交底；
  - 2 应对部品部件的体积、重量、施工机械的能力拟定预拼装方案，预拼装的条件应做到与现场实际拼装条件相符；
  - 3 已在现场安装就位的大型设备如制冷主机、板式换热器，集水器，应在加工厂预拼装场地内放线确定其设备与管道接口法兰空间定位。
- 7.3.3 工厂预拼装检验标准应符合下列规定：
  - 1 应采用数字化设备对构件进行测量，确保构件的相对尺寸在设定的误差范围；
  - 2 与现场设备连接的管道接口的标高、中心线、管口方位应符合设计要求；
  - 3 管道的坡度、坡向及管道组成件的安装方向应符合设计要求；

- 4 管道阀门等附件应能按设计要求的方向及开启角度正常开关；
- 5 法兰间的端面间隙、偏差、错口、不同心度、平行度及同轴度应符合设计要求；
- 6 螺栓应紧固，松紧适度。

7.3.4 工厂预拼装完成后应对管道末端接口等关键控制点进行校核，确保符合现场安装条件，对过程中发现的问题须进行整改纠偏。

7.3.5 工厂预拼装完成后宜对管道系统进行水压试验，对发现的管道质量问题应在工厂进行整改。

#### 7.4 现场验收

7.4.1 装配式风管系统安装完成后，应对其进行外观检查，并应符合下列规定：

- 1 风管表面平整，无坑瘪；风管接口的连接应严密、牢固；风管应平正，支、吊架顺直；
- 2 法兰连接螺栓螺母应在同一侧，薄钢板法兰连接的弹簧夹数量、间距应符合规范要求；
- 3 风管的安装坐标、标高、走向符合设计要求；
- 4 明装风管水平安装时，水平度的允许偏差应为3%，总偏差不得大于20mm；明装风管垂直安装时，垂直度的允许偏差应为2%，总偏差不得大于20mm。

7.4.2 装配式水管系统安装完成后，应对其进行外观检查，并应符合下列规定：

- 1 管道的材质及连接方式、管道安装位置、坡度及坡向符合设计要求；
- 2 各管道应垂直，无倾斜和变形现象，管道支架、各螺栓紧固件受力应均匀，连接应牢靠，各构件无变形；
- 3 部件接口应牢固、严密不漏，外观应平整完好，目测无扭曲；水平管道上阀门的手柄不得向下，垂直管道上阀门的手柄应便于操作；
- 4 法兰连接管道的法兰面应与管道中心线垂直，且应同心；法兰对接应平行，偏差不得大于管道外径的1.5%，且不得大于2mm；连接螺栓长度应一致，螺母应在同一侧，并应均匀拧紧；紧固后的螺母应与螺栓端部平齐或略低于螺栓；法兰衬垫的材料、规格与厚度应符合设计要求。

7.4.3 装配式机房安装完成后，应对其进行外观检查，并应符合下列规定：

- 1 根据参照坐标点检测各主轴尺寸准确；
- 2 机房部品安装的位置、标高和管口方向应符合设计要求；机房综合布置检修空间应充足，阀门与附件安装位置便于操作和观察。

7.4.4 金属管道的安装允许偏差和检验方法应符合表 7.4.4 的规定。

**表 7.4.4 管道安装允许偏差和检验方法**

项目	允许偏差 (mm)	检查方法



坐标	架空	室外	25	按系统检查管道的起点、终点、分支点和变向点及各点之间的直管。 用经纬仪、水平仪、液体连通器、水平仪、拉线和尺量检查
		室内	15	
标高	架空	室外	±20	
		室内	±15	
水平管道平直度		DN≤100mm	0.2L%， 最大 40	用直尺、拉线和尺量检查
		DN>100mm	0.3L%， 最大 60	
立管垂直度			0.5L%， 最大 25	用直尺、拉线和尺量检查
成排管段间距			15	用直尺和尺量检查
成排管段或成排阀门在同一平面上			3	用直尺、拉线和尺量检查
交叉管的外壁或绝热层的最小间距			20	用直尺、拉线和尺量检查

注：L 为管道的有效长度（mm）

7.4.5 竣工质量应符合设计要求和本标准的有关规定，同时还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及现行各管道系统相关标准的有关规定。

## 7.5 系统试验

7.5.1 装配式管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计要求进行水压试验，当无设计要求时，水压试验应合下列规定：

1 设计工作压力小于或等于1.0MPa时，装配式金属管道的强度试验压力应为设计工作压力的1.5倍，但不得小于0.6MPa；设计工作压力大于1.0MPa时，强度试验压力应为设计工作压力加上0.5MPa；

2 系统最低点压力升至试验压力后，应稳压10min，压力下降不应大于0.02MPa，然后将系统压力调至工作压力，外观检查无渗漏为合格。对于大型、高层建筑等垂直位差较大的冷（热）水，装配式冷却水管道系统当采用分区、分层试压时，该部位的试验压力下，应稳压10min，压力不得下降，再将系统压力调至该部位的工作压力，在60min内压力不得下降，外观检查无渗漏为合格；

3 装配式管道系统水压试验合格后，应进行管道冲洗，管道冲洗应符合下列要求：

1) 管道冲洗前，对不允许参加冲洗的系统、设备、仪表及管道附件应采取安全可靠的隔离措施；  
2) 判定空调水系统管路冲洗、排污合格的条件是目测排出口的水色和透明度与人引用的水对比应相近，且无可见杂物。

3) 当系统继续运行2h以上，水质保持稳定后，方可与设备相贯通。

7.5.2 装配式风管加工完成后，加工质量应通过工艺性的检测或验证，强度和严密性要求应符合下列规定：

1 装配式风管系统漏风量测试可以采用整体或分段进行，被测风管系统的所有开口均应严密封闭，

不应漏风。风管系统在试验压力保持5min及以上时，接缝处应无开裂，整体结构应为无永久性的变形及损伤。装配式风管系统风压测试时试验压力应符合下列规定：

- 1) 低压风管应为1.5倍的工作压力；
- 2) 中压风管应为1.2倍的工作压力，且不低于750Pa；
- 3) 高压风管应为1.2倍的工作压力。

2 矩形金属风管的严密性检验，在工作压力下的风管允许漏风量应符合表7.5.2的规定。

**表 7.5.2 工作压力下的风管允许漏风量**

风管类型	允许漏风量[m <sup>3</sup> /(h* m <sup>2</sup> ) ]
低压风管	$Q_l \leq 0.1056P^{0.65}$
中压风管	$Q_m \leq 0.0352P^{0.65}$
高压风管	$Q_h \leq 0.0117P^{0.65}$

## 8 质保与维护

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 装配式通风与空调工程安装完成前，施工单位应编制维修保养手册，并提交相关单位。
- 8.1.2 装配式通风与空调工程在质保期内，应根据国家现行有关标准的规定和合同约定，由施工单位履行保修义务。
- 8.1.3 装配式通风与空调工程应建立易损部品及特殊部品备用库。
- 8.1.4 装配式通风与空调工程在维护过程中应对 BIM 模型进行补充完善。
- 8.1.5 装配式通风与空调工程的使用和维护应符合现行相关法律法规的规定。

### 8.2 质保与维护

- 8.2.1 装配式通风与空调工程完工后，施工单位应组织编制并向建设单位提供《装配式通风与空调工程质量保证书》和《装配式通风与空调工程使用说明书》。
- 8.2.2 《装配式通风与空调工程质量保证书》应包含下列内容：
  - 1 装配式通风与空调工程基本概况；
  - 2 质量保修期的起算日期；
  - 3 质保期内维保范围、维保期限、维保承诺；
  - 4 业主自行维护保养内容和专业技术人员维修维护内容；
  - 5 装配式通风空调工程使用、维保注意事项；
  - 6 编制部品、管线及配件型号的关键参数备忘录，方便后期维修更换时采购部品部件。
- 8.2.3 《装配式通风空调工程使用说明书》应包含下列主要内容：
  - 1 装配式通风空调工程设计技术目录；
  - 2 装配式通风空调部品部件更换流程及注意事项。

## 附录 A 工厂预拼装验收记录

表 A.0.1 工厂预拼装验收记录表

项目	序号	验收内容	检查要求	验收记录
资料验收	1	部品部件、装配成套单元加工和质量验收记录文件	资料完整规范	
	2	部品部件编码文件	资料完整，编码符合规范	
	3	装配图及装配技术指导书	科学规范，具备操作性	
检查项目	1	装配顺序	符合装配图及装配技术指导书要求	
	2	部品部件编码	位置便于观察，标识清晰，易识别	
	3	管道接口与主机设备接口轴中心位置	与装配图对应位置一致	
	4	支吊架对角线，平面度安装精度	安装允许偏差符合本标准相关要求	
	5	管道标高、坡度、坡向安装精度	安装允许偏差符合本标准相关要求	
	6	管道中心线、水平度、垂直度安装精度	安装允许偏差符合本标准相关要求	
	7	法兰端面垂直度、平整度安装精度	安装允许偏差符合本标准相关要求	
	8	阀门、仪表及其组合件	型号、位置符合设计要求，操作便捷、易于观察	
	9	螺栓垫片	螺栓安装方向正确，垫片无偏斜	
	10	管道压力实验	符合本标准相关验收标准	
	11	其他检验项目		

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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、规范执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

## 引用标准名录

- 1 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184;
- 2 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235;
- 3 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243;
- 4 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274;
- 5 《预制组合立管技术规范》GB 50682;
- 6 《通风与空调工程施工规范》GB 50738;
- 7 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269;
- 8 《化工设备管道外防腐设计规范》HG/T 20679;
- 9 《管道工厂化预制技术规范》HG/T 21641;
- 10 《焊接材料质量管理规程》JB/T 3223;
- 11 《石油化工工程焊接通用规范》SH/T 3558;
- 12 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236。