《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50234—2002)目录

整理人：lujiaqiang

0、关于发布国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》的通知---0

0、前 言----------0

1、总 则----------0

2、术 语----------0

3、基本规定----------0

4、风管制作----------0

4.1 一般规定----------0

4.2. 主控项目----------0

4.3 一般项目----------0

5、风管部件与消声器制作----------0

5.1 一般规定----------0

5.2 主控项目----------0

5.3 一般项目----------0

6、风管系统安装----------0

6.1 一般规定----------0

6.2 主控项目----------0

6.3 一般项目----------0

7、通风与空调设备安装----------0

7.1 一般规定----------0

7.2 主控项目----------0

7.3 一般项目----------0
8、空调制冷系统安装----------0
8.1 一般规定----------0
8.2 主控项目----------0
8.3 一般项目----------0
9、空调水系统管道与设备安装----------0
9.1 一般规定----------0
9.2 主控项目----------0
9.3 一般项目----------0
10、防腐与绝热----------0
10.1 一般规定----------0
10.2 主控项目----------0
10.3 一般项目----------0
11、系统调试----------0
11.1 一般规定----------0
11.2 主控项目----------0
11.3. 一般项目----------0
12、竣工验收----------0
13、综合效能的测定与调整----------0
14、附录A漏光法检测与漏风量测试----------0
15、附录B洁净室测试方法----------0
16、附录C工程质量验收记录用表----------0

关于发布国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》的通知
建标［２００２］６０号

根据建设部《关于印发〈二ＯＯＯ至二ＯＯ一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》（建标［2001］87 号）的要求，上海市建设和管理委员会会同有关部门共同修订了《通风与空调工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查，现批准为国家标准，编号为ＧＢ５０２３４－２００２，自２００２年４月１日起施行。其中，4.2.3、4.2.4、5.2.4、5.2.7、6.2.1、6.2.2、6.2.3、7.2.2、7.2.7、7.2.8、8.2.6、8.2.7、11.2.1、11.2.4 为强制性条文，必须严格执行。原《通风与空调工程质量检验评定标准》GBJ304－88 及《通风与空调工程施工及验收规范》GB 50243－97 同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，上海市安装工程有限公司负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二ＯＯ二年三月十五日

前　言

本规范是根据建设部建标［２００１］８７号文件“关于印发《二ＯＯＯ至二ＯＯ一年度工程建设国家标准制订、修订计划》的通知”的要求，由上海市安装工程有限公司会同有关单位共同对《通风与空调工程质量检验评定标准》ＧＢＪ３０４－８８和《通风与空调工程施工及验收规范》ＧＢ５０２４３－９７修订而成的。

在修订过程中，规范编制组开展了专题研究，进行了比较广泛、深入的调查研究，总结了多年来通风与空调工程施工质量检验和验收的经验，尤其总结了自ＧＢ５０２４３－９７规范实施以来的工程实践经验，依照建设部“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”十六字方针，对原规范进行了全面修订。在修订的过程中，还以多种方式广泛征求了全国有关单位和行业专家的意见，对主要的质量指标进行了多次探讨和论证，对稿件进行了反复修改，最后经审定定稿。

本标准主要规定的内容有：

1　本规范的适用范围；

2　通风与空调工程施工质量验收的统一准则；

3　通风与空调工程施工质量验收中子分部工程的划分和所包含分项内容；

4　按通风与空调工程施工的特点，将本分部工程分为风管制作、风管部件制作、风管系统安装、通风与空调设备安装、空调制冷系统安装、空调水系统安装、防腐与绝热、系统调试、竣工验收和工程综合效能测定与调整等十个具体的工艺分类项目，并对其验收的内容、检查数量和检查方法作出了具体的规定；

5　按《建筑工程施工质量统一标准》ＧＢ５０３００－２００１的规定，完善了本分部工程使用的质量验收记录；

6　为保证通风与空调工程使用效果与工程质量验收的完整，本规范对工程综合效能测定与调整作出了规定；

7　本规范中的强制性条文。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》期刊上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高规范质量，请各单位在执行本规范的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关的意见和建议反馈给上海市安装工程有限公司（上海市塘沽路３９０号，邮

编：２００８０，Ｅ－mail：kj@chinasiec.com），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：上海市安装工程有限公司

参编单位：同济大学

上海建筑设计研究院有限公司

陕西省设备安装工程公司

四川省工业设备安装公司

中国电子工程设计院

广州市机电安装有限公司

北京市设备安装工程公司

中国建筑科学研究院空气调节研究所

福建省建设工程质量监督总站

中国电子系统工程第二建设公司

北京城建九建设安装工程有限公司

主要起草人：　张耀良　刘传聚　寿炜炜　于正富　姚守先　秦学礼傅超凡

陈晓文　何伟斌　刘元光　彭　荣　路小闽　秦立洋

1 总 则

１．０．1.为了加强建筑工程质量管理，统一通风与空调工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

说明：１.0.１.本条文阐明了制定本规范的目的。

１．０．2.本规范适用于建筑工程通风与空调工程施工质量的验收。

说明：１.0.２.本条文明确了本规范适用的对象。

１．０．3 本规范应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》ＧＢ５０３００－２００１配套使用。

说明：１.0.３.本条文说明了本规范与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 隶属关系，强调了在进行通风与空调工程施工质量验收时，还应执行上述标准的规定。

１．０．4.通风与空调工程施工中彩的工程技术文件、承包合同文件对施工质量的要求不得低于本规范的规定。

１．０．5.通风与空调工程施工质量的验收除应执行本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定

说明：１.0.５.通风与空调工程施工质量的验收，涉及较多的工程技术和设备，本规范不可能包括全部的内容。为满足和完善工程的验收标准，规定除应执行本规范的规定外，尚应符合现行国家有关标准、规范的规定。

2.术　语

2．0．1. 风管. air duct

采用金属、非金属薄板或其他材料制作而成，用于空气流通的管道。

2．0．2. 风道. air channel

采用混凝土、砖等建筑材料砌筑而成，用于空气流通的通道。

2．0．3.通风工程. ventilation works

送风、排风、除尘、气力输送以及防、排烟系统工程的统称。

2．0．4.空调工程. air conditioning works

空气调节、空气净化与洁净室空调系统的总称。

2．0．5.风管配件. duct fittings

风管系统中的弯管、三通、四通、各类变径及异形管、导流叶片和法兰等。

2．0．6.风管部件. duct accessory

通风、空调风管系统中的各类风口、阀门、排气罩、风帽、检查门和测定孔等。

2．0．7.咬口. seam

金属薄板边缘弯曲成一定形状，用于相互固定连接的构造。

2．0．8.漏风量. air leakage rate

风管系统中，在某一静压下通过风管本体结构及其接口，单位时间内泄出或渗入的空气体积量。

2．0．9.系统风管允许漏风量　air system permissible leakage rate

接风管系统类别所规定平均单位面积、单位时间内的最大允许漏风量。

2．0．10.测风率. air system leakage ratio

空调设备、除尘器等，在工作压力下空气渗入或泄漏量与其额定风量的比值。

2．0．11.净化空调系统. air leaning system

用于洁净空间的空气调节、空气净化系统。

2．0．12.漏光检测. air leak check with lighting

用强光源对风管的咬口、接缝、法兰及其他连接处进行透光检查，确定孔洞、缝隙等渗漏部位及数量的方法。

2．0．13.整体式制冷设备. packaged refrigerating unit

制冷机、冷凝器、蒸发器及系统辅助部件组装在同一机座上，而构成整体形式的制

冷设备。

2．0．14.组装式制冷设备. assembling refrigerating unit

制冷机、冷凝器、蒸发器及辅助设备采用部分集中、部分分开安装形式的制冷设备。

2．0．15.风管系统的工作压力. design working pressure

指系统风管总风管处设计的最大的工作压力。

2．0．16.空气洁净度等级. air cleanliness class

洁净空间单位体积空气中，以大于或等于被考虑粒径的粒子最大浓度限值进行划分的等级标准。

2．0．17.角件. corner pieces

用于金属薄钢板法兰风管四角连接的直角型专用构件。

2．0．18.风机过滤器单元（ＦＦＵ、ＦＭＵ）. fan filter（module）unit

由风机箱和高效过滤器等组成的用于洁净空间的单元式送风机组。

2．0．19.空态. as－built

洁净室的设施已经建成，所有动力接通并运行，但无生产设备、材料及人员在场。

2．0．20.静态. at－rest

洁净室的设施已经建成，生产设备已经安装，并按业主及供应商同意的方式运行，但无生产人员。

2．0．21.动态. operational

洁净室的设施以规定的方式运行及规定的人员数量在场，生产设备按业主及供应商双方商定的状态下进行工作。

2．0．22.非金属材料风管. nonmetallic duct

采用硬聚氯乙烯、有机玻璃钢、无机玻璃钢等非金属无机材料制成的风管。

2．0．23. 复合材料风管. foil－insulant composite duct

采用不燃材料面层复合绝热材料板制成的风管。

2．0．24. 防火风管. rdfractory duct

采用不燃、耐火材料制成，能满足一定耐火极限的风管。

说明：．2．术. 语

本章给出的２４个术语，是在本规范的章节中所引用的。本规范的术语是从本规范的角度赋予其相应涵义的，但涵义不一定是术语的定义。同时，对中文术语还给出了相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上的标准术语，仅供参考。

3.基 本 规 定

3．0．1.通风与空调工程施工质量的验收，除应符合本规范的规定外，还应按照被批准的设计图纸、合同约定的内容和相关技术标准的规定进行。施工图纸修改必须有设计单位的设计变更通知书或技术核定签证。

说明：3.0.1.本条文对通风与空调工程施工验收的依据作出了规定：一是被批准的设计图纸，二是相关的技术标准。

按被批准的设计图纸进行工程的施工，是质量验收最基本的条件。工程施工是让设计意图转化成为现实，故施工单位无权任意修改设计图纸。因此，本条文明确规定修改设计必须有设计变更的正式手续。这对保证工程质量有重要作用。

主要技术标准是指工程中约定的施工及质量验收标准，包括本规范、相关国家标准、行业标准、地方标准与企业标准。其中本规范和相关国家标准为最低标准，必须采纳。工程施工也可以全部或部分采纳高于国家标准的行业、地方或企业标准。

3．0．2.承担通风与空调工程项目的施工企业，应具有相应工程施工承包的资质等级及相应质量管理体系。

说明：3.0.2.在不同的建筑项目施工中，通风与空调工程实际的情况差异很大。无论是工程实物量，不审工程施工的内容与难度，以及对工程施工管理和技术管理的要求，都会有所不同，不可能处于同一个水平层次。虽然从国际上来说，工程承包并没有严格的企业资质规定，但是，这并不符合当前我国建筑企业按施工的能力划分资质等级的建筑市场管理模式规定的现实。同时也应该看到，我国不同等级的企业，除极个别情况之外，也确实能体现相应层次的工程管理及工程施工的技术水平。为了更好地保证工程施工质量，规范规定施工企业具有相应的资质，还是符合目前我国建筑市场实际状况的。

3．0．3.施工企业承担通风与空调工程施工图纸深化设计及施工时，还必须具有相应的设计资质及其质量管理体系，并应取得原设计单位的书面同意或签字认可。

说明：3.0.3.随着我国建筑业市场经济的进一步发展，通风与空调工程的施工承包将逐渐向国际惯例靠拢。目前，少数有相当技术基础的大、中型施工企业，已经具有符合国际惯例的施工图深化和施工的能力，但大部分的中、小施工单位是不具备此项能力的，为了保证工程质量与国际市场的正常接轨，特制定本条文。

3．0．4.通风与空调工程施工现场的质量管理应符合《建筑工程施工质量验收统

一标准》ＧＢ５０３００－２００１第3．0．1条的规定。

说明：3.0.4.在《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001中，已明确规定了建筑工程施工现场质量管理的全部内容，本规范直接引用。

３．0．5.通风与空调工程所使用的主要原材料、成品、半成品和设备的进场，必须对其进行验收。验收应经监理工程师认可，并应形成相应的质量记录。

说明：3.0.5.通风与空调工程所使用的主要原材料、产成品、半成品和设备的质量，将直接影响到工程的整体质量。所以，本规范对其作出规定，在进入施工现场后，必须对其进行实物到货验收。验收一般应由供货商、监理、施工单位的代表共同参加。验收必须得到监理工程师的认可，并形成文件。

３．0．6.通风与空调工程的施工，应把每一个分项施工工序作为工序交接检验点，并形成相应的质量记录。

说明：3.0.6.通风与空调工程对每一个具体的工程，有着不同的内容和要求。本条文从施工实际出发，强制制定了承担通风与空调工程的施工企业，应针对所施工的特定工程情况制定相应的工艺文件的技术措施，并规定以分项工程和本规范条文中所规定需验证的工序完毕后，均应作为工序检验的交接点，并应留有相应的质量记录。这个规定强调了施工过程的质量控制和施工过程质量的可追溯性，应予以执行。

３．0．7.通风与空调工程施工过程中发现设计文件有差错的，应及时提出修改意见或更正建议，并形成书面文件及归档。

说明：3.0.7.本条文是对施工企业提出的要求。在通风与空调工程施工过程中，由施工人员发现工程施工图纸实施中的问题和部分差错，是正常的。我们要求按正规的手续，反映情况和及时更正，并将文件归档，这符合工程管理的基本规定。在这里要说明的是，对工程施工图的预审很重要，应予提倡。

３．0．8.当通风与空调工程作为建筑工程的分部工程施工时，其子分部与分项工程的划分应按表3．0．8的规定执行。当通风与空调工程作为单位工程独立验收时，子分部上升为分部，分项工程的划分同上。

表3．0．8.　　通风与空调分部工程的子分部划分

子分部工程	分　项　工　程	
送、排风系统	风管与配件制作	通风设备安装，消声设备制作与安装
防、排烟系统	部件制作	排烟风口、常闭正压风口与设备安装
除尘系统	风管系统安装	除尘器与排污设备安装

空调系统	风管与设备防腐 风机安装 系统测试	空调设备安装，消声设备制作与安装，风管与设备绝热
净化空调系统		空调设备安装，消声设备制作与安装，风管与设备绝热，高效过滤器安装，净化设备安装
制冷系统	制冷机组安装，制冷剂管道及配件安装，制冷附属设备安装，管道及设备的防腐与绝热，系统调试	
空调水系统	冷热水管道系统安装，冷却水管道系统安装，冷凝水管道系统安装，阀门及部件安装，冷却塔安装，水泵及附属设备安装，管道与设备的防腐与绝热，系统调试	

说明：3.0.8.通风与空调工程在整个建筑工程中，是属于一个分部工程。本规范根据通风与空调工程中各类系统的功能特性不同，划分为七个独立的子分部工程，以便于工程施工质量的监督和验收。在表3.0.8中对每个子分部，已经列举出相应的分项工程，分部工程在验收应按此规定执行。当通风与空调工程以独立的单项工程的形式进行施工承包时，则本条文规定的通风与空调分部工程上升为单位工程，子分部工程上升为分部工程，其分项工程的内容不发生变化。

3．0．9.通风与空调工程的施工应按规定的程序进行，并与土建及其他专业工种互相配合；与通风与空调系统有关的土建工程施工完毕后，应由建设或总承包、监理、设计及施工单位共同会检。会检的组织宜由建设、监理或总承包单位负责。

说明：3.0.9.本条文规定了通风与空调工程应按正确的、规定的施工程序进行，并与土建及其他专业工种的施工相互配合，通过对上道工程的质量交接验收，共同保证工程质量，以避免质量隐患或不必要的重复劳动。“质量交接会检”是施工过程中的重要环节，是对上道工序质量认可及分清责任的有效手段，符合建设工程质量管理的基本原则和我国建设工程的实际情况，应予以加强。条文较明确地规定了组织会检的责任者，有利于执行。

3．0．10.通风与空调工程分项工程施工质量的验收，应按本规范对应分项的具体条文规定执行。子分部中的各个分项，可根据施工工程的实际情况一次验收或数次验收。

说明：3.0.10.本条文是对通风与空调工程分项工程验收的规定。本规范是按照相同施工工艺的内容，进行分项编写的。同一个分项内容中，可能包含了不同子分部类似工艺的规定。因此，执行时必须按照规范对应分项中具体条文的详细内容，一一对照执行。如风管制作分项，它包括了多种材料风管的质量规定，如金属、非金属与复合材料风管的内容；也包括送风、排烟、空调、净化空调与除尘系统等子分部系统的风管。因为它们同为风管，具有基本的属性，故考虑放在同一章节中叙述比较合理。所以，对

于各种材料、各个子分部工程中风管质量验收的具体规定，如风管的严密性、清洁度、加工的连接质量规定等，只能分列在具体的条文之中，要求执行时不能搞错。另外，条文对分项工程质量的验收规定为根据工程量的大小、施工工期的长短或加工批，可分别采取一个分项一次验收或分数次验收的方法。

3．0．11.通风与空调工程中的隐蔽工程，在隐蔽必须经监理人员验收及认可签证。

说明：3.0.11.通风与空调工程系统中的风管或管道，被安装于封闭的部位或埋设于结构内或直接埋地时，均属于隐蔽工程。在结构做永久性封闭前，必须对该部分将被隐蔽的风管或管道工程施工质量进行验收，且必须得到现场监理人员认可的合格签证，否则不得进行封闭作业。

3．0．12.通风与空调工程中从事管道焊接施工的焊工，必须具备操作资格证书和相应类别管道焊接的考核合格证书。

说明：3.0.12.在通风与空调工程施工中，金属管道采用焊接连接是一种常规的施工工艺之一。管道焊接的质量，将直接影响到系统的安全使用和工程的质量。根据《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236—98 对焊工资格规定："从事相应的管道焊接工作，必须具有相应焊接方法考试项目合格证书，并在有效期内"的规定，通风与空调工程中施工的管道，包括多种焊接方法与质量等级，为保证工程施工质量故作出本规定。

3．0．13.通风与空调工程竣工的系统调试，应在建设和监理单位的共同参与下进行，施工企业应具有专业检测人员和符合有关标准规定的测试仪器。

说明：3.0.13.通风与空调工程竣工的系统调试，是工程施工的一部分。它是将施工完毕的工程系统进行正确的调整，直至符合设计规定要求的过程。同时，系统调试也是对工程施工质量进行全面检验的过程。因此，本条文强调建设和监理单位共同参与，既能起到监督的作用，又能提高对工程系统的全面了解，利于将来运行的管理。

通风与空调工程竣工阶段的系统调试，是一项技术要求很高的工作，必须具有相应的专业技术人员和测试仪器，否则是不可能很好完成此项工作及达到预定效果的，故本条文作出了明确规定。

3．0．14.通风与空调工程施工质量的保修期限，自竣工验收合格日起计算为二个采暖期、供冷期。在保修期内发生施工质量问题的，施工企业应履行保修职责，责任方承担相应的经济责任。

说明：3.0.14.本条文根据《建筑工程质量管理条例》，规定通风与空调工程的保

修期限为两个采暖期和供冷期。此段时间内，在工程使用过程中如发现一些问题，应是正常的。问题可能是由于施工设备与材料的原因，也可能是业主或设计原因造成的。因此，应对产生的问题进行调查分析，找出原因，分清责任，然后进行整改，由责任方承担经济损失。规定通风与空调工程质量以两个采暖期和供冷期为保修期限，这对设计和施工质量提出了比较高的要求，但有利于本行业技术水平的进步，应予以认真执行。

3．0．15.净化空调系统洁净室（区域）的洁净度等级应符合设计的要求。洁净度等级的检测应按本规范附录B第B．4条的规定，洁净度等级与空气中悬浮粒子的最大浓度限值（Cn）的规定，见本规范附录B表B．4．6－1。

说明：3.0.15.本条文是对净化空调系统洁净度等级的划分，应执行标准的规定。我国过去对净化空调系统洁净室等级的划分，是按照209b执行的，已经不能符合当前洁净室技术发展的需要。现在采用的标准为新修编的《洁净厂房设计规范》GB 50073—2001的规定，已与国际标准的划分相一致。工程的施工、调试、质量验收应统一以此为标准。

3．0．16.分项工程检验批验收合格质量应符合下列规定：

1.具有施工单位相应分项合格质量的验收记录；

2.主控项目的质量抽样检验应全数合格；

3.一般项目的质量抽样检验，除有特殊要求外，计数合格率不应小于80％，且不得有严重缺陷。

说明：3.0.16.本条文规定了分项工程检验批质量验收合格的基本条件。

4.风 管 制 作

4.1.一般规定

4．1．1.本章适用于建筑工程通风与空调工程中，使用的金属、非金属风管与复合材料风管或风道的加工、制作质量的检验与验收。

说明：4.1.1.工业与民用建筑通风与空调工程中所使用的金属与非金属风管，其加工和制作质量都应符合本章条文的规定，并按相对应条文进行质量的检验和验收。

4．1．2.对风管制作质量的验收，应按其材料、系统类别和使用场所的不同分别进行，主要包括风管的材质、规格、强度、严密性与成品外观质量等项内容。

说明：4.1.2.风管应按材料与不同分部项目规定的加工质量验收，一是要按风管的类别，是高压系统、中压系统，还是低压系统进行验收；二是要按风管属于哪个子分部进行验收。

4．1．3.风管制作质量的验收，按设计图纸与本规范的规定执行。工程中所选用的外购风管，还必须提供相应的产品合格证明文件或进行强度和严密性的验证，符合要求的方可使用。

说明：4.1.3.风管验收的依据是本规范的规定和设计要求。一般情况下，风管的质量可以直接引用本规范。但当设计根据工程的需要，认为风管施工质量标准需要高于本规范的规定时，可以提出更严格的要求。此时，施工单位应按较高的标准进行施工，监理按照高标准验收。目前，风管的加工已经有向产品化发展的趋势，值得提倡。作为产品（成品）必须提供相应的产品合格证书或进行强度和严密性的验证，以证明所提供风管的加工工艺水平和质量。对工程中所选用的外购风管，应按要求进行查对，符合要求的方可同意使用。

4．1．4.通风管管道规格的验收，风管以外径或外边长为准，风道以内径或内边长为准。通风管道的规格按照表4．1．4－1、表4．1．4－2的规定。圆形风管应优先采用基本系列。非规则椭圆型风管参照矩型风管，并以长径平面边长及短径尺寸为准。

表4．1．4－1　　圆形风管规格（mm）

风管直径D			
基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列
100	80	250	240
	90	280	260
120	110	320	300
140	130	360	340

160	150	400	380
180	170	450	420
200	190	500	480
220	210	560	530

续表 4．1．4－1

风管直径D			
基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列
630	600	1250	1180
700	670	1400	1320
800	750	1600	1500
900	850	1800	1700
1000	950	2000	1900
1120	1060		

表 4．1．4－2　　矩形风管规格（mm）

风　管　边　长				
120	320	800	2000	4000
160	400	1000	2500	—
200	500	1250	3000	—
250	630	1600	3500	—

说明：4.1.4　本条文规定了风管的规格尺寸以外径或外边长为准；建筑风道以内径或内边长为准。风管板材的厚度较薄，以外径或外边长为准对风管的截面积影响很小，且与风管法兰以内径或内边长为准可相匹配。建筑风道的壁厚较厚，以内径或内边长为准可以正确控制风道的内截面面积。

条文对圆形风管规定了基本和辅助两个系列。一般送、排风及空调系统应采用基本系列。除尘与气力输送系统的风管，管内流速高，管径对系统的阻力损失影响较大，在优先采用基本系列的前提下，可以采用辅助系列。本规范强调采用基本系列的目的是在满足工程使用需要的前提下，实行工程的标准化施工。

对于矩形风管的口径尺寸，从工程施工的情况来看，规格数量繁多，不便于明确规定。因此，本条文采用规定边长规格，按需要组合的表达方法。

4．1. 5.风管系统按其系统的工作压力划分为三个类别，其类别划分应符合表 4. 1. 5 的规定。

系统类别	系统工作压力 P（P_a）	密　封　要　求
低压系统	P≤500	接缝和接管连接处严密
中压系统	500<P≤1500	接缝和接管连接处增加密封措施
高压系统	P>1500	所有的拼接缝和接管连接处，均应采取密封措施

说明：4.1.5.本条文规定了通风与空调工程中的风管，应按系统性质及工作压力划分为三个等级，即低压系统、中压系统与高压系统。不同压力等级的风管，可以适用于不同类别的风管系统，如一般通风、空调和净化空调等系统。这是根据当前通风与空调工程技术发展的需要和风管制作技术水平状况而提出的。表 4.1.5 中还列举了三个等级的密封要求，供在实际工程中选用。

4．1．6.镀锌钢板及各类含有复合保护层的钢板，应采用咬口连接或铆接，不得采用影响其保护层防腐性能的焊接连接方法。

说明：4.1.6.镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板，优良的抗防腐蚀性能主要依靠这层保护薄膜。如果采用电焊或气焊熔焊焊接的连接方法，由于高温不仅使焊缝处的镀锌层被烧蚀，而且会造成大于数倍以上焊缝范围板面的保护层遭到破坏。被破坏了保护层后的复合钢板，可能由于发生电化学的作用，会使其焊缝范围处腐蚀的速度成倍增长。因此，规定镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板，在正常情况下不得采用破坏保护层的熔焊焊接连接方法。

4．1．7.风管的密封，应以板材连接的密封为主，可采用密封胶嵌缝和其他方法密封。密封胶性能应符合使用环境的要求，密封面宜设在风管的正压侧。

说明：4.1.7.本条文对风管密封的要点内容，从材料和施工方法上作出了规定。

4．2.主 控 项 目

4．2．1.金属风管的材料品种、规格、性能与厚度等应符合设计和现行国家产品标准的规定。当设计无规定时，应按本规范执行。钢板或镀锌钢板的厚度不得小于表

4．2．1－2 的规定；铝板的厚度不得小于表 4．2．1－3 的规定。

表 4．2．1－1　　钢板风管板材厚度（mm）

类　别 风管直径 D 或长边尺寸 b	圆形 风管	矩形风管		除尘系统风管
		中、低 压系统	高压 系统	
D（b）≤320	0．5	0．5	0．75	1．5
320<D（b）≤450	0．6	0．6	0．75	1．5
450<D（b）≤630	0．75	0．6	0．75	2．0
630<D（b）≤1000	0．75	0．75	1．0	2．0
1000<D（b）≤1250	1．0	1．0	1．0	2．0
1250<D（b）≤2000	1．2	1．0	1．2	按设计
2000<D（b）≤4000	按设计	1．2	按设计	

注：1　螺旋风管的钢板厚度可适当减小 10％～15％.
2　排烟系统风管钢板厚度可按高压系统.
3　特殊除尘系统风管钢板厚度应符合设计要求.
4　不适用于地下人防与防火隔墙的预埋管.

表 4．2．1－2　高、中、低压系统不锈钢板风管板材厚度（mm）

风管直径或长边尺寸 b	不锈钢板厚度
b≤500	0．5
500<b≤1120	0．75
1120<b≤2000	1．0
2000<b≤4000	1．2

表 4．2．1－3　　中、低压系统铝板风管板材厚度（mm）

风管直径或长边尺寸 b	铝板厚度
b≤320	1．0
320<b≤630	1．5
630<b≤2000	2．0
2000<b≤4000	按设计

检查数量：按材料与风管加工批数量抽查 10％，不得少于 5 件.

检查方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，尺量、观察检查。

4．2．2.非金属风管的材料品种、规格、性能与厚度等应符合设计和现行国家产品标准的规定。当设计无规定时，应按本规范执行。硬聚氯乙烯风管板材的厚度，不得小于表 4．2．2－1 或表 4．2．1－2 的规定；有机玻璃钢风管板材的厚度，不得小于表 4．2．2－3 的规定；无机玻璃钢风管板材的厚度应符合表 4．2．2－4 的规定，相应的

玻璃布层数不应少于表 4．2．2－5 的规定，其表面不得出现返卤或严重泛霜。

用于高压风管系统的非金属风管厚度应按设计规定。

表 4．2．2－1 中、低压系统硬聚氯乙烯圆形风管板材厚度（mm）

风管直径D	板 材 厚 度
D≤320	3．0
320<D≤630	4．0
630<D≤1000	5．0
1000<D≤2000	6．0

表 4．2．2－2 中、低压系统硬聚氯乙烯矩形风管板材厚度（mm）

风管长边尺寸 b	板 材 厚 度
b≤320	3．0
320<b≤500	4．0
500<b≤800	5．0
800<b≤1250	6．0
1250<b≤2000	8．0

表 4．2．2－3 中、低压系统有机玻璃钢风管板材厚度（mm）

圆形风管直径D或矩形风管长边尺寸 b	壁　厚
D(b)≤200	2．5
200<D(b)≤400	3．2
400D<(b)≤630	4．0
630D<(b)≤1000	4．8
1000D<(b)≤2000	6．2

表 4．2．2－4 中、低压系统无机玻璃钢风管板材厚度（mm）

圆形风管直径D或矩形风管长边尺寸 b	壁　厚
D(b)≤300	2．5～3．5
300<D(b)≤500	3．5～4．5
500<D(b)≤1000	4．5～5．5
1000<D(b)≤1500	5．5～6．5
1500<D(b)≤2000	6．5～7．5
D(b)>2000	7．5～8．5

表 4．2．2—5 中、低压系统无机玻璃钢风管玻璃纤维布厚度与层数（mm）

圆形风管直径D 或矩形风管长边 b	风管管体玻璃纤维布厚度		风管法兰玻璃纤维布厚度	
	0．3	0．4	0．3	0．4
	玻璃布层数			
D(b)≤300	5	4	8	7
300<D(b)≤500	7	5	10	8
500<D(b)≤1000	8	6	13	9
1000<D(b)≤1500	9	7	14	10
1500<D(b)≤2000	12	8	16	14
D(b)>2000	14	9	20	16

检查数量：按材料与风管加工批数量抽查 10 %，不得少于 5 件。

检查方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，尺量、观察检查。

说明：4.2.1、4.2.2.风管板材的厚度，以满足功能的需要为前提，过厚或过薄都不利于工程的使用。本条文从保证工程风管质量的角度出发，对常用材料风管的厚度，主要是对最低厚度进行了规定;而对无机玻璃风管则是规定了一个厚度范围,均不得违反 。

无机玻璃钢风管是以中碱或无碱玻璃布为增强材料，无机胶凝材料为胶结材料制成的通风管道。对于无机玻璃钢风管质量控制的要点是本体的材料质量（包括强度和耐腐蚀性）与加工的外观质量。对一般水硬性胶凝材料的无机玻璃钢风管，主要是控制玻璃布的层数和加工的外观质量。对气硬性胶凝材料的无机玻璃钢风管，除了应控制玻璃布的层数和加工的外观质量外，还得注意其胶凝材料的质量。在加工过程中以胶结材料和玻璃纤维的性能、层数和两者的结合质量为关键。在实际的工程中，我们应该注意不使用一些加工质量较差，仅加厚无机材料涂层的风管。那样的风管既加重了风管的重量，又不能提高风管的强度和质量。故条文规定无机玻璃钢风管的厚度，为一个合理的区间范围。另外，无机玻璃钢风管如发生泛卤或严重泛霜，则表明胶结材料不符合风管使用性能的要求，不得应用于工程之中。

4．2．3.防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料必须为不燃材料，其耐火等级应符合设计的规定。

检查数量：按材料与风管加工批数量抽查 10 %，不应少于 5 件。

检查方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，观察检查与点燃试验。

说明：4.2.3. 防火风管为建筑中的安全救生系统，是指建筑物局部起火后，仍能维持一定时间正常功能的风管。它们主要应用于火灾时的排烟和正压送风的救生保障系统，一般可分为 1h、2h、4h 等的不同要求级别。建筑物内的风管，需要具有一定时间

的防火能力，这也是近年来，通过建筑物火灾发生后的教训而得来的。为了保证工程的质量和防火功能的正常发挥，规范规定了防火风管的本体、框架与固定、密封垫料不仅必须为不燃材料，而且其耐火性能还要满足设计防火等级的规定。

4．2．4.复合材料风管的覆面材料必须为不燃材料，内部的绝热材料应为不燃或难燃B1级，且对人体无害的材料。

检查数量：按材料与风管加工批数量抽查10%，不应少于5件。

检查方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，观察检查与点燃试验。

说明：4.2.4.复合材料风管的板材，一般由两种或两种以上不同性能的材料所组成，它具有重量轻、导热系数小、施工操作方便等特点，具有较大推广应用的前景。复合材料风管中的绝热材料可以为多种性能的材料，为了保障在工程中风管使用的安全防火性能，规范规定其内部的绝热材料必须为不燃或难燃B_1级，且是对人体无害的材料。

4．2．5.风管必须通过工艺性的检测或验证，其强度和严密性要求应符合设计或下列规定：

1.风管的强度应能满足在1．5倍工作压力下接缝处无开裂；

2.矩形风管的允许漏风量应符合以下规定：

低压系统风管.$Q_L \leqslant 0.1056P^{0.65}$

中压系统风管.$Q_M \leqslant 0.0352P^{0.65}$

高压系统风管.$Q_H \leqslant 0.0117P^{0.65}$

式中Q_L、Q_M、Q_H－系统风管在相应工作压力下，单位面积风管单位时间内的允许漏风量[$m^3/(h \cdot m^2)$]；

P－指风管系统的工作压力（P_a）。

3.低压、中压圆形金属风管、复合材料风管以及采用非法兰形式的非金属风管的允许漏风量，应为矩形风管规定值的50%；

4.砖、混凝土风道的允许漏风量不应大于矩形低压系统风管规定值的1．5倍；

5.排烟、除尘、低温送风系统按中压系统风管的规定，1～5级净化空调系统按高压系统风管的规定。

检查数量：按风管系统的类别和材质分别抽查，不得少于3件及15m^2。

检查方法：检查产品合格证明文件和测试报告，或进行风管强度和漏风量测试（见本规范附录A）。

说明：4.2.5.风管的强度和严密性能，是风管加工和制作质量的重要指标之一，

必须达到。风管强度的检测主要检查风管的耐压能力，以保证系统安全运行的性能。验收合格的规定，为在 1.5 倍的工作压力下，风管的咬口或其他连接处没有张口、开裂等损坏的现象。

风管系统由于结构的原因，少量漏风是正常的，也可以说是不可避免的。但是过量的漏风，则会影响整个系统功能的实现和能源的大量浪费。因此，本条文对不同系统类别及功能风管的允许漏风量进行了明确的规定。允许漏风量是指在系统工作压力条件下，系统风管的单位表面积、在单位时间内允许空气泄漏的最大数量。这个规定对于风管严密性能的检验是比较科学的，它与国际上的通用标准相一致。条文还根据不同材料风管的连接特征，规定了相应的指标值，更有利于质量的监督和应用。

４．２．6.金属风管的连接应符合下列规定：

１.风管板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字型拼接缝。

２.金属风管法兰材料规格不应小于表 4．2．6－1 或表 4．2．6－2 的规定。中、低压系统风管法兰的螺栓及铆钉孔的孔距不得大于１５０mm；高压系统风管不得大于１００mm。矩形风管法兰的四角部应设有螺孔。

当采用加固方法提高了风管法兰部位的强度时，其法兰材料规格相应的使用条件可适当放宽。

无法连接风管的薄钢板法兰高度应参照金属法兰风管的规定执行。

表 4．2．6－1.　　金属圆形风管法兰及螺栓规格（mm）

风管直径 D	法兰材料规格		螺栓规格
	扁钢	角钢	
D140	２０×４	—	M６
140＜D≤280	２５×４	—	
280＜D≤630	—	２５×３	
630＜D≤1250	—	３０×４	M８
1250＜D≤2000	—	４０×４	

表 4．2．6－2.　　金属矩形风管法兰及螺栓规格（mm）

风管长边尺寸 b	法兰材料规格（角钢）	螺栓规格
b≤630	２５×３	M６
630＜b≤1500	３０×３	M８
1500＜b≤2500	４０×４	
2500＜b≤4000	５０×５	M１０

检查数量：按加工批数量抽查 5 %，不得少于 5 件。

检查方法：尺量、观察检查。

4.2.7.非金属（硬聚氯乙烯、有机、无机玻璃钢）风管的连接还应符合下列规定：

1.法兰的规格应分别符合表4．2．7－1、4．2．7－2、4．2．7－3的规定，其螺栓孔的间距不得大于120mm；矩形风管法兰的四角处，应设有螺孔；

表4．2．7－1　　硬聚氯乙烯圆形风管法兰规格（mm）

风管直径	材料规格（宽×厚）	连接螺栓	风管直径D	材料规格（宽×厚）	连接螺栓
D≤180	35×6	M6	800<D≤1400	45×12	M10
180<D≤400	35×8	M8	1400<D≤1600	50×15	
400<D≤500	35×10		1600<D≤2000	60×15	
500<D≤800	40×10		D>2000	按设计	

表4．2．7－2　　硬聚氯乙烯矩形风管法兰规格（mm）

风管边长**b**	材料规格（宽×厚）	连接螺栓	风管边长b	材料规格（宽×厚）	连接螺栓
b≤160	35×6	M6	800<b≤1250	45×12	M10
160<b≤400	35×8	M8	1250<b≤1600	50×15	
400<b≤500	35×10		1600<b≤2000	60×18	
500<b≤800	40×10	M10	b>2000	按设计	

表4．2．7－3　　有机、无机玻璃钢风管法兰规格（mm）

风管直径D或风管边长b	材料规格（宽×厚）	连接螺栓
D(b) ≤400	30×4	M8
400<D(b)≤1000	40×6	
1000<D(b)≤2000	50×8	M10

2.采用套管连接时，套管厚度不得小于风管板材厚度。

检查数量：按加工批数量抽查5％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

4．2．8.复合材料风管采用法兰连接时，法兰与风管板材的连接应可靠，其绝热层不得外露，不得采用降低板材强度和绝热性能的连接方法。

检查数量：按加工批数量抽查5％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：4.2.6.~4.2.8.条文规定了金属、非金属和复合材料风管连接的基本要求。

4．2．9.砖、混凝土风道的变形缝，应符合设计要求，不应渗水和漏风。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

说明：4.2.9.本条文规定了砖、混凝土风管的变形缝应达到的基本质量要求。

４．２．10.金属风管的加固应符合下列规定：

1.圆形风管（不包括螺旋风管）直径大于等于８０mm，且其管段长度大于１２５０mm或总表面积大于4㎡均应采取加固措施；

2.矩形风管边长大于６３０㎜、保温风管边长大于８００㎜,管段长度大于1250㎜或低压风管单边平面积大于１．２㎡、中、高压风管大于１．０㎡，均应采取加固措施；

3.非规则椭圆风管的加固，应参照矩形风管执行。

检查数量：按加工批抽查５％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：４.2.１０.本条文规定了圆形风管与矩形风管必须采取加固措施的范围和基本质量要求。当圆形风管直径大于等于800mm，且管段长度大于1250mm或管段长度不大于1250mm，但总表面积已大于4m² 时，均应采取加固措施。矩形风管当边长大于等于630mm或保温风管边长大于等于800mm，且管段长度大于1250mm或管段长度不大于1250mm，但单边平表面积大于1.2m²（中、高压风管为1.0 m²）时，也均应采取加固措施。条文将风管的加固与风管的口径、管段长度及表面积三者统一考虑是比较合理的，且便于执行，符合工程的实际情况。

在我国，非规则椭圆风管也已经开始应用，它主要采用螺旋风管的生产工艺，再经过定型加工而成。风管除去两侧的圆弧部分外，另两侧中间的平面部分与矩形风管相类似，故对其的加固也应执行与矩形风管相同的规定。

４．２．11.非金属风管的加固，除应符合本规范第4．２．10条的规定外还应符合下列规定：

1.硬聚氯乙烯风管的直径或边长大于５００mm时，其风管与法兰的连接处应设加强板，且间距不得大于４５０mm;

2.有机及无机玻璃钢风管的加固，应为本体材料或防腐性能相同的材料，并与风管成一整体。

检查数量：按加工批抽查５％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：４.2.１１.本条文对不同材料特性非金属风管的加固，作出了规定。硬聚氯乙烯风管焊缝的抗拉强度较低，故要求设有加强板。

４．２．12.矩形风管弯管的制作，一般应采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管。当采用其他形式的弯管，平面边长大于５００mm时，必须设置弯管导流片。

检查数量：其他形式的弯管抽查２０％，不得少于2件。

检查方法：观察检查。

说明：4.2.12.为了降低风管系统的局部阻力，本条文对不采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管，其平面边长大于500mm的，作出了必须加设弯管导流片的规定。它主要依据为《全国通用通风管道配件图表》矩形弯管局部阻力系数的结论数据。

4．2．13.净化空调系统风管还应符合下列规定：

1.矩形风管边长小于或等于900mm时，底面板不应有拼接缝；大于900mm时，不应有横向拼接缝；

2.风管所用的螺栓、螺母、垫圈和铆钉均应采用与管材性能相匹配、不会产生电化学腐蚀的材料，或采取镀锌或其他防腐措施，并不得采用抽芯铆钉；

3.不应在风管内设加固框及加固筋，风管无法兰连接不得使用S形插条、直角形插条及立联合角形插条等形式；

4.空气洁净等级为1～5级的净化空调系统风管不得采用按扣式咬口；

5.风管的清洗不得用对人体和材质有危害的清洁剂；

6.镀锌钢板风管不得有镀锌层严重损坏的现象，如表层大面积白花、锌层粉化等。

检查数量：按风管数抽查２０％，每个系统不得少于5个。

检查方法：查阅材料质量合格证明文件和观察检查，白绸布擦拭。

说明：4.2.13.空气净化空调系统与一般通风、空调系统风管之间的区别，主要是体现在对风管的清洁度和严密性能要求上的差异。本条文就是针对这个特别，对其在加工制作时应做到的具体内容作出了规定。

空气净化空调系统风管的制作，道德应去除风管内壁的油污及积尘，为了预防二次污染和对施工人员的保护，规定了清洗剂应为对人和板材无危害的材料。二是对镀锌钢板的质量作出了明确的规定，即表面镀锌层产生严重损坏的板材（如观察到板材表层镀锌层有大面积白花、用手一抹有粉末掉落现象）不得使用。三是对风管加工的一些工序要求作出了硬性的规定，如1~5级的净化空调系统风管不得采用按扣式咬口，不得采用抽芯铆钉等，应予执行。

4．3.一般项目

4．3．1.金属风管的制作应符合下列规定：

1.圆形弯管的曲率半径（以中心线计）和最少分节数量应符合表4．3．1－1的规

定。圆形弯管的弯曲角度及圆形三通、四通支管与总管夹角的制作偏差不应大于３°；

表４．３．１－１　　圆形弯管曲率半径和最少节数

弯管直径D（mm）	曲率半径R	弯管角度和最少节数							
		９０°		６０°		４５°		３０°	
		中节	端节	中节	端节	中节	端节	中节	端节
80~220	≥1.5D	2	2	1	2	1	2	—	2
220~450	D~1.5D	3	2	2	2	1	2	—	2
450~800	D~1.5D	4	2	2	2	1	2	1	2
800~1400	D	5	2	3	2	2	2	1	2
1400~2000	D	8	2	5	2	3	2	2	2

２.风管与配件的咬口缝应紧密、宽度应一致；折角应平直，圆弧应均匀；两端面平行。风管无明显扭曲与翘角；表面应平整，凹凸不大于１０mm；

３.风管外径或外边长的允许偏差：当小于或等于３００mm时，为2 mm；当大于３００mm时，为3 mm。管口平面度的允许偏差为2 mm，矩形风管两条对角线长度之差不应大于3 mm；圆形法兰任意正交两直径之差不应大于2 mm；

４.焊接风管的焊缝应平整，不应有裂缝、凸瘤、穿透的夹渣、气孔及其他缺陷等，焊接后板材的变形应矫正，并将焊渣及飞溅物清除干净。

检查数量：通风口与空调工程按制作数量１０％抽查，不得少于5件；净化空调工程按制作数量抽查２０％，不得少于5件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，尺量、观察检查。

说明：４.3.１.本条文是对金属风管制作质量的基本规定，应遵照执行。

４．３．2.金属法兰连接风管的制作还应符合下列规定：

１.风管法兰的焊缝应熔合良好、饱满，无假焊和孔洞；法兰平面度的允许偏差为2 mm，同一批量加工的相同规格法兰的螺孔排列应一致，并具有互换性。

２.风管与法兰采用铆接连接时，铆接应牢固、不应有脱铆和漏铆现象；翻边应平整、紧贴法兰，其宽度应一致，且不应小于6 mm；咬缝与四角处不应有开裂与孔洞。

３.风管与法兰采用焊接连接时，风管端面不得高于法兰接口平面。除尘系统的风管，宜采用内侧满焊、外侧间断焊形式，风管端面距法兰接口平面不应小于5 mm。

当风管与法兰采用点焊固定连接时，焊点应融合良好，间距不应大于１００mm；法兰与风管应紧贴，不应有穿透的缝隙或孔洞。

４.当不锈钢板或铝板风管的法兰采用碳素钢时，其规格应符合本规范表４．２．６－1、４．２．６－2的规定，并应根据设计要求做防腐处理；铆钉应采用与风管材质相同

或不产生电化学腐蚀的材料.

检查数量：通风与空调工程按制作数量抽查１０％，不得少于5件；净化空调工程按制作数量抽查２０％，不得少于5件.

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，尺量、观察检查。

说明：4.3.2.本条文是对金属法兰风管的制作质量作出的规定。验收时应先验收法兰的质量，后验收风管的整体质量。

４．３．3.无法兰连接风管的制作还应符合下列规定：

1.无法兰连接风管的接口及连接件，应符合表4．3．3－1、表4．3．3－2的要求．圆形风管的芯管连接应符合表4．3．3－3的要求；

2.薄钢板法兰矩形风管的附件，其尺寸应准确，开头应规则，接口处应严密；

薄钢板法兰的折边（或法兰条）应平直，弯曲度不应大于５／１０００；弹性插条或弹簧夹应与薄钢板法兰相匹配;角件与风管薄钢板法兰四角接口的固定应稳固、紧贴，端面应平整、相连处不应有缝隙大于2 mm的连续穿透缝；

3.采用Ｃ、Ｓ形插条连接的矩形风管，其边长不应大于６３０mm；插条与风管加工插口的宽度应匹配一致，其允许偏差为2 mm；连接应平整、严密，插条两端压倒长度不应小于２０mm；

4.采用立咬口、包边立咬口连接的矩形风管，其立筋的高度应大于或等于同规格风管的角钢法兰宽度。同一规格风管的立咬口、包边立咬口的高度应一致，折角应倾角、直线度允许偏差为５／１０００；咬口连接铆钉的间距不应大于１５０mm，间隔应均匀；立咬口四角连接处的铆固，应紧密、无孔洞。

表4．3．3－1　　圆形风管无法兰连接形式

无法兰连接形式	附件板厚（mm）	接口要求	使用范围
承插连接		插入深度≥３０㎜，有密封要求	低压风管　直径＜７００mm
带加强筋承插		插入深度≥２０㎜，有密封要求	中、低压风管
角钢加固承插		插入深度≥２０㎜，有密封要求	中、低压风管
芯管连接	≥管板厚	插入深度≥２０㎜，有密封要求	中、低压风管
立筋抱箍连接	≥管板厚	翻边与楞筋匹配一致，紧固严密	中、低压风管
抱箍连接	≥管板厚	对口尽量靠近不重叠，抱箍应居中	中、低压风管宽度≥１００㎜

表 4．3．3－2　　矩形风管无法兰连接形式

无法兰连接形式	附件板厚（mm）	使用范围
S 形插条	≥ 0 ． 7	低压风管单独使用连接处必须有固定措施
C 形插条	≥ 0 ． 7	中、低压风管
立插条	≥ 0 ． 7	中、低压风管
立咬口	≥ 0 ． 7	中、低压风管
包边立咬口	≥ 0 ． 7	中、低压风管
薄钢板 法兰插条	≥ 1 ． 0	中、低压风管
薄钢板法兰弹簧夹	≥ 1 ． 0	中、低压风管
直角形平插条	≥ 0 ． 7	低压风管
立联合角形插条	≥ 0 ． 8	低压风管
注：薄钢板法兰风管也可采用铆接法兰条连接的方法。		

表 4．3．3－3　　圆形风管的芯管连接

风管直径 D（mm）	芯管长度 l（mm）	自攻螺丝或抽芯铆钉数量（个）	外径允许偏差（mm）	
			圆管	芯管
1 2 0	1 2 0	3 × 2	－1～0	－3～－4
3 0 0	1 6 0	4 × 2		
4 0 0	2 0 0	4 × 2	－2～0	－4～－5
7 0 0	2 0 0	6 × 2		
9 0 0	2 0 0	8 × 2		
1 0 0 0	2 0 0	8 × 2		

检查数量：按制作数量抽查 1 0 %，不得少于 5 件；净化空调工程抽查 2 0 %，均不得少于 5 件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，尺量、观察检查。

说明：4 .3. 3 .本条文是对金属无法兰风管的制作质量作出的规定。金属无法兰风管与法兰风管相比，虽在加工工艺上存在着较大的差别，但对其整体质量的要求应是相同的。因此本条文只是针对不同无法兰结构形式特点的质量验收内容，进行了叙述和规定。

4 ． 3 ． 4.风管的加固应符合下列规定：

1.风管的加固可采用楞筋、立筋、角钢（内、外加固）、扁钢、加固筋和管内支撑等形式，如图4．3．4；

2.楞筋或楞线的加固，排列应规则，间隔应均匀，板面不应有明显的变形；

3.角钢、加固筋的加固，应排列整齐、均匀对称，其高度应小于或等于风管的法兰宽度。角钢、加固筋与风管的铆接应牢固、间隔应均匀，不应大于220 mm；两相交处应连接成一体；

4.管内支撑与风管的固定应牢固，各支撑点之间或与风管的边沿或法兰的间距应均匀，不应大于950 mm；

5.中压和高压系统风管的管段，其长度大于1250 mm时，还应有加固框补强。高压系统金属风管的单咬口缝，还应有防止咬口缝胀裂的加固或补强措施。

检查数量：按制作数量抽查10％，净化空调系统抽查20％，均不得少于5件。

检查方法：查验测试记录，进行装配试验，观察和尺量检查。

说明：4.3.4.本条文是对风管加固的验收标准，作出了具体的规定。

4．3．5.硬聚氯乙烯风管除应执行本规范第4．3．1条第1、3款和第4．3．2条第1款外，还应符合下列规定：

1.风管的两端面平行，无明显扭曲，外径或外边长的允许偏差为2 mm；表面平整、圆弧均匀，凹凸不应大于5 mm；

2.焊缝的坡口形式和角度应符合表4．3．5的规定；

表4．3．5　　焊缝形式及坡口

焊缝形式	焊缝名称	图　形	焊缝高度(mm)	板材厚度（mm）	焊缝坡口张角α（°）
对接焊缝	V形单面焊		2~3	3~5	70~90
	V形双面焊		2~3	5~8	70~90
	X形双面焊		2~3	≥8	70~90
搭接焊缝	搭接焊		≥最小板厚	3~10	—
填角焊缝	填角焊		≥最小板厚	6~18	—
	无坡角		≥最小板厚	≥3	—
对角焊缝	V形对角焊		≥最小板厚	3~5	70~90
	V形对角焊		≥最小板厚	5~8	70~90
	V形对角焊		≥最小板厚	6~15	70~90

3.焊缝应饱满，焊条排列应整齐，无焦黄、断裂现象；

4.用于洁净室时，还应按本规范第4．3．11条的有关规定执行。

检查数量：按风管总数抽查10％，法兰数抽查5％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

4．3．6.有机玻璃钢风管除应执行本规范第 4．3．1 条第 1 ～ 3 款和第 4．3．2 条第 1 款外，还应符合下列规定：

1 . 风管不应有明显扭曲、内表面应平整光滑，外表面应整齐美观，厚度应均匀，且边缘无毛刺，并无气泡及分层现象；

2 . 风管的外径或外边长尺寸的允许偏差为 3 mm，圆形风管的任意正交两直径之差不应大于 5 mm；矩形风管的两对角线之差不应大于 5 mm；

3 . 法兰应与风管成一整体，并应有过渡圆弧，并与风管轴线成直角，管口平面度的允许偏差为 3 mm；螺孔的排列应均匀，至管壁的距离应一致，允许偏差为 2 mm；

4 . 矩形风管的边长大于 9 0 0 mm，且管段长度大于 1 2 5 0 mm 时，应加固。加固筋的分布应均匀、整齐。

检查数量：按风管总数抽查 1 0 %，法兰数抽查 5 %，不得少于 5 件。

检查方法：尺量、观察检查。

4．3．7.无机玻璃钢风管除应执行本规范第 4．3．1 条第 1 ～ 3 款和第 4．3．2 条第 1 款外，还应符合下列规定：

1 . 风管的表面应光洁、无裂纹、无明显泛霜和分层现象；

2 . 风管的外形尺寸的允许偏差应符合表 4．3．7 的规定；

3 . 风管法兰的规定与有机玻璃钢法兰相同。

检查数量：按风管总数抽查 1 0 %，法兰数抽查 5 %，不得少于 5 件。

检查方法：尺量、观察检查。

表 4．3．7　　无机玻璃钢风管外形尺寸（mm）

直径或 大边长	矩形风管外表 平面度	矩形风管管口 对角线之差	法兰平面度	圆形风管 两直径之差
≤300	≤3	≤3	≤2	≤3
301~500	≤3	≤4	≤2	≤3
501~1000	≤4	≤5	≤2	≤4
1001~1500	≤4	≤6	≤3	≤5
1501~2000	≤5	≤7	≤3	≤5
＞2000	≤6	≤8	≤3	≤5

说明：4.3.5~4.3.7. 条文是根据硬聚氯乙烯、有机玻璃钢、无机玻璃钢风管的不同特性，分别规定了风管制作的质量验收规定。

4．3．8.砖、混凝土风道内表面水泥砂浆应抹平整、无裂缝，不渗水。

检查数量：按风道总数抽查１０％，不得少于一段。

检查方法：观察检查。

说明：４.3.８.砖、混凝土风道内表面的质量直接影响到风管系统的使用性能，故对其施工质量的验收作出了规定。

４．３．9.双面铝箔绝热板风管除应执行本规范第４．３．１条第２、３款和第４．３．２条第２款外，还应符合下列规定：

１.板材拼接宜采用专用的连接构件，连接后板面平面度的允许偏差为５mm；

２.风管的折角应平直，拼缝粘接应牢固、平整，风管的粘结材料宜为难燃材料；

３.风管采用法兰连接时，其连接应牢固，法兰平面度的允许偏差为２mm；

４.风管的加固，应根据系统工作压力及产品技术标准的规定执行。

检查数量：按风管总数抽查１０％，法兰数抽查５％，不得少于５件。

检查方法：尺量、观察检查。

４．３．10.铝箔玻璃纤维板风管除应执行本规范第４．３．１条第２、３款和第４．３.２条第２款外，还应符合下列规定：

１.风管的离心玻璃纤维板材应干燥、平整；板外表面的铝箔隔气保护层应与内芯玻璃纤维材料粘合牢固；内表面应有防纤维脱落的保护层，并应对人体无危害。

２.当风管连接采用插入接口形式时，接缝处的粘接应严密、牢固，外表面铝箔胶带密封的每一边粘贴宽度不应小于２５mm，并应有辅助的连接固定措施。

当风管的连接采用法兰形式时，法兰与风管的连接应牢固，并应能防止板材纤维逸出和冷桥。

３.风管表面应平整、两端面平行，无明显凹穴、变形、起泡、铝箔无破损等。

４.风管的加固，应根据系统工作压力及产品技术标准的规定执行。

检查数量：按风管总数抽查１０％，不得少于５件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：４.3.９、4.3.10　本条文分别对双面铝箔绝热板和铝箔玻璃纤维绝热板新型材料风管的制作质量作出了规定。

复合材料风管都是以产品供应的形式，应用于工程的。故本条文仅规定了一些基本的质量要求。在实际工程应用中，除应符合风管的一般质量要求外，还需根据产品技术标准的详细规定进行施工和验收。

４.3.１０.条文对净化空调系统风管施工质量验收的特殊内容作出了规定。净化空

调系统风管的洁净度等级不同，对风管的严密性要求亦不同。为了能保证其相对的质量，故对系统洁净等级为 6~9 级风管法兰铆钉的间距，规定为不应大于 100mm；1~5 级风管法兰铆钉的间距不应大于 65mm。在工程施工中对制作完毕的净化空调系统风管，进行二次清洗和及时封口，可以较好地保持系统内部的清洁，很有必要。

4．3．11.净化空调系统风管还应符合以下规定：

1.现场应保持清洁，存放时应避免积尘和受潮。风管的咬口缝、折边和铆接等处有损坏时，应做防腐处理；

2.风管法兰铆钉孔的间距，当系统洁净度的等级为 1 ～ 5 级时，不应大于 6 5 mm；为 6 ～ 9 级时，不应大于 1 0 0 mm；

3.静压箱本体、箱内固定高效过滤器的框架及固定件应做镀锌、镀镍等防腐处理；

4.制作完成的风管，应进行第二次清洗，经检查达到清洁要求后应及时封口。

检查数量：按风管总数抽查 2 0 %，法兰数抽查 1 0 %，不得少于 5 件。

检查方法：观察检查，查阅风管清洗记录，用白绸布擦拭。

5.风管部件与消声器制作

5.1.一般规定

5．1．1.本章适用于通风与空调工程中风口、风阀、排风罩等其他部件及消声器的加工制作或产成品质量的验收。

5．1．2.一般风量调节阀按设计文件和风阀制作的要求进行验收。

说明：5.1.一般规定

本节规定了通风与空调工程中风管部件验收的一般规定。风管部件有施工企业按工程的需要自行加工的，也有外购的产成品。按我国工程施工发展的趋势，风管部件以产品生产为主的格局正在逐步形成。为此，本条文规定对一般风量调节阀按制作风阀的要求验收，其他的宜按外购产成品的质量进行验收。一般风量调节阀是指用于系统中，不要求严密关断的阀门，如三通调节阀、系统支管的调节阀等。

5．2.主控项目

5．2．1.手动单叶片或多叶片调节风阀的手轮或扳手，应以顺时针方向转动为关闭，其调节范围及开启角度指示应与叶片开启角度相一致。

用于除尘系统间歇工作点的风阀，关闭时应能密封。

检查数量：按批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：手动操作、观察检查。

说明：5.2.1.本条文是对一般手动调节风阀质量验收的主控项目作出的规定。

5．2．2.电动、气动调节风阀的驱动装置，动作应可靠，在最大工作压力下工作正常。

检查数量：按批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：核对产品的合格证明文件、性能检测报告，观察或测试。

说明：5.2.2　本条文强调的是对调节风阀电动、气动驱动装置可靠性的验收。

5．2．3.防火阀和排烟阀（排烟口）必须符合有关消防产品标准的规定，并具有相应的产品合格证明文件。

检查数量：按种类、批抽查１０％，不得少于２个。

检查方法：核对产品的合格证明文件、性能检测报告。

说明：5.2.3.防火阀与排烟阀是使用于建筑工程中的救生系统，其质量必须符合消防产品的规定。

５．２．4.防爆风阀的制作材料必须符合设计规定，不得自行替换。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对材料品种、规格，观察检查。

说明：５.2.４.防爆风阀主要使用于易燃、易爆的系统和场所，其材料使用不当，会造成严重的后果，故在验收时必须严格执行。

５．２．5.净化空调系统的风阀，其活动件、固定件以及坚固件均应采取镀锌或作其他防腐处理（如喷塑或烤漆）；阀体与外界相通的缝隙处，应有可靠的密封措施。

检查数量：按批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：核对产品的材料，手动操作、观察。

说明：４.2.５.风管的强度和严密性能，是风管加工和制作质量的重要指标之一，必须达到。风管强度的检测主要检查风管的耐压能力，以保证系统安全运行的性能。验收合格的规定，为在1.5倍的工作压力下，风管的咬口或其他连接处没有张口、开裂等损坏的现象。

风管系统由于结构的原因，少量漏风是正常的，也可以说是不可避免的。但是过量的漏风，则会影响整个系统功能的实现和能源的大量浪费。因此，本条文对不同系统类别及功能风管的允许漏风量进行了明确的规定。允许漏风量是指在系统工作压力条件下，系统风管的单位表面积、在单位时间内允许空气泄漏的最大数量。这个规定对于风管严密性能的检验是比较科学的，它与国际上的通用标准相一致。条文还根据不同材料风管的连接特征，规定了相应的指标值，更有利于质量的监督和应用。

５．２．6.工作压力大于１０００Ｐa的调节风阀，生产厂应提供（在１．５倍工作压力下能自由开关）强度测试合格的证书（或试验报告）。

检查数量：按批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：核对产品的合格证明文件、性能检测报告。

说明：５.2.６.本条文强调的是对高压调节风阀动作可靠性的验收。

５．２．7.防排烟系统柔性短管的制作材料必须为不燃材料。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对材料品种的合格证明文件。

说明：５.2.７.当火灾发生防排烟系统应用时，其管内或管外的空气温度都比较高，如应用普通可燃材料制作的柔性短管，在高温的烘烤下，极易造成破损或被引燃，会使系统功能失效。为此，本条文现定防排烟系统的柔性短管，必须用不燃材料做成。

5．2．8.消声弯管的平面边长大于８００mm时，应加设吸声导流片；消声器内直接迎风面的布质覆面层应有保护措施；净化空调系统消声器内的覆面应为不易产尘的材料。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、核对产品的合格证明文件。

说明：5.2.8　当消声弯管的平面边长大于800mm时，其消声效果呈加速下降，而阻力反呈上升趋势。因此，条文作出规定，应加设吸声导流片，以改善气流组织，提高消声性能。阻性消声弯管和消声器内表面的覆面材料，大都为玻璃纤维织布材料，在管内气流长时间的冲击下，易使织面松动、纤维断裂而造成布面破损、吸声材料飞散。因此，本条文规定消声器内直接迎风同的布质覆面层应有保护措施。

净化空调系统对风管内的洁净要求很高，连接在系统中的消声器不应该是个发尘源，故本条文规定其消声器内的覆面材料应为不产尘或不易产尘的材料。

5．3　一般项目

5．3．1.手动单叶片或多叶片调节风阀应符合下列规定：

1.结构应牢固，启闭应灵活，法兰应与相应材质风管的相一致；

2.叶片的搭接应贴合一致，与阀体缝隙应小于2 mm；

3.截面积大于1．2㎡的风阀应实施分组调节。

检查数量：按类别、批抽查10％，不得少于1个。

检查方法：手动操作，尺量、观察检查。

5．3．2.止回风阀应符合下列规定：

1.启闭灵活，关闭时应严密；

2.阀叶的转轴、铰链应采用不易锈蚀的材料制作，保证转动灵活、耐用；

3.阀片的强度应保证在最大负荷压力下不弯曲变形；

4.水平安装的止回风阀应有可靠的平衡调节机构。

检查数量：按类别、批抽查10％，不得少于1个。

检查方法：观察、尺量，手动操作试验与核对产品的合格证明文件。

5．3．3.插板风阀应符合下列规定：

1.壳体应严密，内壁应作防腐处理；

2.插板应平整，启闭灵活，并有可靠的定位固定装置；

3.斜插板风阀的上下接管应成一直线。

检查数量：按类别、批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：手动操作，尺量、观察检查。

５．３．4.三通调节风阀应符合下列规定：

１.拉杆或手柄的转轴与风管的结合处应严密；

２.拉杆可在任意位置上固定，手柄开关应标明调节的角度；

３.阀板调节方便，并不与风管相碰擦。

检查数量：按类别、批分别抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：观察、尺量，手动操作试验。

说明：5.3.1~5.3.4.条文按不同种类的风阀，对其制作质量进行了规定，以便于验收。

５．３．5.风量平衡阀应符合产品技术文件的规定。

检查数量：按类别、批分别抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：观察、尺量、核对产品的合格证明文件。

说明：５.3.５.风量平衡阀是一个精度较高的风阀，都由专业工厂生产，故强调按产品标准进行验收。

５．３．6.风罩的制作应符合下列规定：

１.尺寸正确、连接牢固、开头规则、表面平整光滑，其外壳不应有尖锐边角；

２.槽边侧吸罩、条缝抽风罩尺寸应正确，转角处弧度均匀、形状规则，吸入口平整，罩口加强板分隔间距应一致；

３.厨房锅灶排烟罩应采用不易锈蚀材料制作，其下部集水槽应严密不漏水，并坡向排放口，罩内油烟过滤器应便于拆卸和清洗。

检查数量：每批抽查１０％，不得少于１个。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：５.3.６.本条文仅对通风系统中经常应用的吸风罩的基本质量验收要求作出了规定。

５．３．7.风帽的制作应符合下列规定：

１.尺寸应正确，结构牢靠，风帽接管尺寸的允许偏差同风管的规定一致；

２.伞形风帽伞盖的边缘应有加固措施，支撑高度尺寸应一致；

３.锥形风帽内外锥体的中心应同心，锥体组合的连接缝应顺水，下部排水应畅通;

４.筒形风帽的形状应规则、外筒体的上下沿口应加固，其不圆度不应大于直径的２％，伞盖边缘与外筒体的距离应一致，挡风圈的位置应正确；

5.三叉形风帽三个支管的夹角应一致，与主管的连接应严密。主管与支管的锥度应为3°～4°。

检查数量：按批抽查10%，不得少于1个。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：5.3.7.本条文按风帽的种类不同，分别规定了制作质量的验收要求。

5．3．8.矩形弯管导流叶片的迎风侧边缘应圆滑，固定应牢固。导流片的弧度应与弯管的角度相一致。导流片的分布应符合设计规定。当导流叶片的长度超过1250 mm时，应有加强措施。

检查数量：按批抽查10%，不得少于1个。

检查方法：核对材料，尺量、观察检查。

说明：5.3.8.弯管内设导流片可起到降低弯管局部阻力的作用。导流片的加工可以有多种形式和方法。现在已逐步向定型产品方向发展，故条文强调的是不同材质的矩形风管应用性能相同，而不是规定为同一材质。导流片置于矩形弯管内，迎风侧尖锐的边缘易产生噪声，不利于在系统中使用。导流片的安装可分为等距排列安装和非等距排列安装两种。等距排列的安装比较方便，且符合产品批量生产的特点；非等距排列安装需根据风管的口径进行计算，定位、安装比较复杂。另外，矩形弯管导流片还可以按气流特性进行全程分割。根据以上情况，条文规定导流片在弯管内的分布应符合设计比较妥当。

5．3．9.柔性短管应符合下列规定：

1.应选用防腐、防潮、不透气、不易霉变的柔性材料。用于空调系统的应采取防止结露的措施；用于净化空调系统的还应是内壁光滑、不易产生尘埃的材料；

2.柔性短管的长度，一般宜为150～300 mm，其连接处应严密、牢固可靠；

3.柔性短管不宜作为找正、找平的异径连接管；

4.设于结构变形缝的柔性短管，其长度宜为变形缝的宽度加100 mm及以上。

检查数量：按数量抽查10%，不得少于1个。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：5.3.9.柔性短管的主要作用是隔振，常应用于风机或带有动力的空调设备的进出口处，作为风管系统中的连接管；有时也用于建筑物的沉降缝处，作为伸缩管使用。因此，对其的材质、连接质量和相应的长度进行规定和控制都是必要的。

5．3．10.消声器的制作应符合下列规定：

1.所选用的材料，应符合设计的规定，如防火、防腐、防潮和卫生性能等要求；

2.外壳应牢固、严密，其漏风量应符合本规范第4．2．5条的规定；

3.充填的消声材料，应按规定的密度均匀铺设，并应有防止下沉的措施。消声材料的覆面层不得破损，搭接应顺气流，且应拉紧，界面无毛边；

4.隔板与壁板结合处应紧贴、严密；穿孔板应平整、无毛刺，其孔径和穿孔率应符合设计要求。

检查数量：按批抽查获10％，不得少于1个。

检查方法：尺量、观察检查，核对材料合格的证明文件。

说明：5.3.10.本条文规定了一般阻性、抗性与阻抗复合式等消声器制作质量的验收要求。

5．3．11.检查门应平整、启闭灵活、关闭严密，其与风管或空气处理室外的连接处应采取密封措施，无明显渗漏。

净化空调系统风管检查门的密封垫料，宜采用民型密封胶带或软橡胶条制作。

检查数量：按数量抽查20％，不得少于1个。

检查方法：观察检查。

5．3．12.风口的验收，规格以颈部外径与外边长为准，其尺寸的允许偏差值应符合表5．3．12的规定。风口的外表装饰面应平整、叶片或扩散环的分布应匀称、颜色应一致、无明显的划伤和压痕；调节装置转动应灵活、可靠，定位后应无明显自由松动。

检查数量：按类别、批分别抽查5％，不得少于1个。

检查方法：尺量、观察检查，核对材料合格的证明文件与手动操作检查。

表5．3．12　　风口尺寸允许偏差（mm）

圆　形　风　口			
直　径	≤250	＞250	
允许偏差	0~－2	0~－3	
矩　形　风　口			
边　长	＜300	300~800	＞800
允许偏差	0~－1	0~－2	0~－3
对角线长度	＜300	300~500	＞500
对角线长度之差	≤1	≤2	≤3

说明：5.3.12.本条文规定了风口质量的验收要求。

6.风管系统安装

6.1.一般规定

6．1．1.本章适用于通风与空调工程中的金属和非金属风管系统安装质量的检验和验收。

6．1．2.风管系统安装后，必须进行严密性检验，合格后方能交付下道工序。风管系统严密性检验以主、干管为主。在加工工艺得到保证的前提下，低压风管系统可采用漏光法检测。

6．1．3.风管系统吊、支架采用膨胀螺栓等胀锚方法固定时，必须符合其相应技术文件的规定。

说明：6.1.一般规定

本节仅对风管系统安装通用的施工内容作出了相应的规定。如风管系统严密性的检验和测试，风管吊、支架膨胀螺栓锚固的规定等。工程中风管系统的严密性检验，是一桩比较困难的工作。如一个风管系统常可能跨越多个楼层和房间，支管口的封堵比较困难，以及工程的交叉施工影响等。另外，从风管系统漏风的机理来分析，系统末端的静压小，相对的漏风量亦小。只要按工艺要求对支管的安装质量进行严格的监督管理，就能比较有效地控制它的漏风量。因此，在第 6.1.2 条中明确规定风管系统的严密性检验为主、干管为主。

6．2.主控项目

6．2．1.在风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，应设预埋管或防护套管，其钢板厚度不应小于1．6mm。风管与防护套管之间，应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

6．2．2.风管安装必须符合下列规定：

1.风管内严禁其他管线穿越。

2.输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口；

3.室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

检查数量：按数量抽查对２０％，不得少于1个系统。

检查方法：手扳、尺量、观察检查。

６．２．3.输送空气温度高于８０℃的风管，应按设计规定采取防护措施。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于１个系统。

检查方法：观察检查。

说明：6.2.1~6.2.3 条文分别规定了风管系统工程中必须遵守的强制性项目内容。如不按规定施工都会有可能带来严重后果，因此必须遵守。

６．２．4.风管部件安装必须符合下列规定：

１.各类风管部件及操作机构的安装，应能保证其正常的使用功能，并便于操作；

２.斜插板风阀的安装，阀板必须为向上拉启；水平安装时，阀板还应为顺气流方向插入；

３.止回风阀、自动排气活门的安装方向应正确。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于５件。

检查方法：尺量、观察检查，动作试验。

说明：６.2.４.本条文规定了风管系统中一般部件安装应验收的主控项目内容。

６．２．5.防火阀、排烟阀（口）的安装方向、位置应正确。防火分区隔墙两侧的防火阀，距墙表面不应大于２００mm。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于５件。

检查方法：尺量、观察检查，动作试验。

说明：６.2.５.防火空、排烟阀的安装方向、位置会影响阀门功能的正常发挥，故必须正确。防火墙两侧的防火阀离墙越远，对过墙管的耐火性能要求越高，阀门的功能作用越差，故条文对此作出了规定。

６．２．6.净化空调系统风管的安装还应符合下列规定：

１.风管、静压箱及其他部件，必须擦拭干净，做到无油污和浮尘，当施工停顿或完毕时，端口应封好；

２.法兰垫料应为不产尘、不易老化和具有一定强度和弹性的材料，厚度为５～８mm，不得采用乳胶海绵；法兰垫片应尽量减少拼接，并不允许直缝对接连接，严禁在垫料表面涂涂料；

３.风管与洁净室吊顶、隔墙等围护结构的接缝处应严密。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于１个系统。

检查方法：观察、用白绸布擦拭。

说明：6.2.6.本条文规定了净化空调风管系统安装应验收的主控项目内容。

6．2．7.集中式真空吸尘系统的安装应符合下列规定：

1.真空吸尘系统弯管的曲率半径不应小于4倍管径，弯管的内壁面应光滑，不得采用褶皱弯管；

2.真空吸尘系统三通的夹角不得大于45°；四通制作应采用两个斜三通的做法。

检查数量：按数量抽查20%，不得少于2件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.2.7.本条文规定了真空吸尘风管系统安装应验收的主控项目内容。

6．2．8.风管系统安装完毕后，应按系统类别进行严密性检验，漏风量应符合设计与本规范第4．2．5条的规定。风管系统的严密性检验，应符合下列规定：

1.低压系统风管的严密性检验应采用抽检，抽检率为5%，且不得少于1个系统。在加工工艺得到保证的前提下，采用漏光法检测。检测不合格时，应按规定的抽检率做漏风量测试。

中压系统风管的严密性检验，应在漏光法检测合格后，对系统漏风量测试进行抽检，抽检第为20%，且不得少于1个系统。

高压系统风管的严密性检验，为全数进行漏风量测试。

系统风管严密性检验的被抽检系统，应全数合格，则视为通过；如有不合格时，则应再加倍抽检，直至全数合格。

2.净化空调系统风管的严密性检验，1～篆的系统按高压系统风管的规定执行；6～9级的系统按本规范第4．2．5条的规定执行。

检查数量：按条文中的规定。

检查方法：按本规范附录A的规定进行严密性测试。

说明：6.2.8.本条文规定了风管系统安装后，必须进行严密性的检测。风管系统的严密性测试，是根据通风与空调工程发展需要而决定，它与国际上技术先进国家的标准要求相一致。同时，风管系统的漏量测试又是一件在操作上具有一定难度的工作。测试需要一些专业的检测仪器、仪表和设备；还需要对系统中的开口进行封堵，并要与工程的施工进度及其他工种施工相协调。因此，本规范根据我国通风与空调工程施工的实际情况，将工程的风管系统严密性的检验分为三个等级，分别规定了抽检数量和方法。

高压风管系统的泄露，对系统的正常运行会产生较大的影响，应进行全数检测。

中压风管系统大都为低级别的净化空调系统、恒温恒湿与排烟系统等，对风管的质

量有较高的要求，应进行系统漏风量的抽查检测。

低压系统在通风与空调工程中占有最大的数量，大都为一般的通风、排气和舒适性空调系统。它们对系统的严密性要求相对较低，少量的漏风对系统的正常运行影响不太大，不宜动用大量人力、物力进行现场系统的漏风量测定，宜采用严格施工工艺的监督，用附录A规定的漏光方法来替代。在漏光检测时，风管系统没有明显的、众多的漏光点，可以说明工艺质量是稳定可靠的，就认为风管的漏风量符合规范的规定要求，可不再进行漏风量的测试。当漏光检测时，发现大量的、明显的漏光，则说明风管加工工艺质量存在问题，其漏风量会很大，那必须用漏风量的测试来进行验证。

1~5级的净化空调系统风管的过量泄漏，会严重影响洁净度目标的实现，故规定以高压系统的要求进行验收。

6．2．9.手动密闭阀安装，阀门上标志的箭头方向必须与受冲击波方向一致。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察核对检查。

说明：6.2.9.手动密闭阀是为了防止高压冲击波对人体的伤害而设置的，安装方向必须正确。

6.3.一般项目

6．3．1.风管的安装应符合下列规定：

1.风管安装前，应清除内、外杂物，并做好清洁和保护工作；

2.风管安装的位置、标高、走向，应符合设计要求。现场风管接口的配置，不得缩小其有效截面；

3.连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母宜在同一侧；

4.风管接口的连接应严密、牢固。风管法兰的垫片材质应符合系统功能的要求，厚度不应小于3 mm。垫片不应凸入管内，亦不宜突出法兰外。

5.柔性短管的安装，应松紧适度，无明显扭曲；

6.可伸缩性金属或非金属软风管的长度不宜超过2 m，并不应有死弯或塌凹；

7.风管与砖、混凝土风道的连接接口，应顺着气流方向插入，并应采取密封措施。风管穿出屋面处应设有防雨装置；

8.不锈钢板、铝板风管与碳素钢支架的接触处，应有隔绝或防腐绝缘措施。

检查数量：按数量抽查10％，不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.1.本条文对风管系统安装中基本质量的验收要求作出了规定。如现场安装的风管接口、返弯或异径管等，由于配置不当、截面缩小过甚，往往会影响系统的正常运行，其中以连接风机和空调设备处的接口影响最为严重。

6．3．2.无法兰连接风管的安装还应符合下列规定：

1.风管的连接处，应完整无缺损、表面应平整，无明显扭曲；

2.承插式风管的四周缝隙应一致，无明显的弯曲或褶皱；内涂的密封胶应完整，外粘的密封胶带，应粘贴牢固、完整无缺损；

3.薄钢板法兰形式风管的连接，弹性插条、弹簧夹或紧固螺栓的间隔不应大于150mm，且分布均匀，无松动现象；

4.插条连接的矩形风管，连接后的板面应平整、无明显弯曲。

检查数量：按数量抽查10%，不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.2　本条文按类别对无法兰连接风管安装中基本的质量验收要求作出了规定。

6．3．3.风管的连接应平直、不扭曲。明装风管水平安装，水平度的允许偏差为3/1000，总偏差不应大于20mm。明装风管垂直安装，垂直度的允许偏差为2/1000，总偏差不应大于20mm。暗装风管的位置，应正确、无明显偏差。

除尘系统的风管，宜垂直或倾斜敷设，与水平夹角宜大于或等于45°，小坡度和水平管应尽量短。

对含有凝结水或其他液体的风管，坡度应符合设计要求，并在最低处设排液装置。

检查数量：按数量抽查10%，但不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.3.本条文对系统风管安装的位置、水平度、垂直度等的验收要求，作出了规定。对于暗装风管的水平度、垂直度、条文没有作出量的规定，只要求“位置应正确，无明显偏差”。这不是降低标准，而是从施工实际出发，如果暗装风管也要求其横平竖直，实际意义不大，况且在狭窄的空间内，各种管道纵横交叉，客观上也很难做到。

6．3．4.风管支、吊架的安装应符合下列规定：

1.风管水平安装，直径或长边尺寸小于等于400mm，间距不应大于4m；大于400mm，不应大于3m。螺旋风管的支、吊架间距可分别延长至5m和3.75m；对

于薄钢板法兰的风管，其支、吊架间距不应大于3m。

2.风管垂直安装，间距不应大于4 m，单根直管至少应有2个固定点。

3.风管支、吊架宜按国标图集与规范选用强度和刚度相适应的形式和规格。对于直径或边长大于2 5 0 0 mm的超宽、超重等特殊风管的支、吊架应按设计规定。

4.支、吊架不宜设置在风口、阀门、检查门及自控机构处，离风口或插接管的距离不宜小于2 0 0 mm。

5.当水平悬吊的主、干风管长度超过2 0 m时，应设置防止摆动的固定点，每个系统不应少于1个。

6.吊架的螺孔应采用机械加工。吊杆应平直，螺纹完整、光洁。安装后各副支、吊架的受力应均匀，无明显变形。

风管或空调设备使用的可调隔振支、吊架的拉伸或压缩量应按设计的要求进行调整。

7.抱箍支架，折角应平直，抱箍应紧贴并箍紧风管。安装在支架上的圆形风管应设托座和抱箍，其圆弧应均匀，且与风管外径相一致。

检查数量：按数量抽查1 0 %，不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.4.本条文对风管系统支、吊架安装质量的验收要求作出了规定。风管安装后，还应立即对其进行调整，以避免出现各副支、吊架受力不匀或风管局部变形。

6．3．5.非金属风管的安装还应符合下列的规定：

1.风管连接两法兰端面应平行、严密，法兰螺栓两侧应加镀锌垫圈；

2.应适当增加支、吊架与水平风管的接触面积；

3.硬聚氯乙烯风管的直段连续长度大于2 0 m，应按设计要求设置伸缩节；支管的重量不得由干管来承受，必须自行设置支、吊架；

4.风管垂直安装，支架间距不应大于3 m。

检查数量：按数量抽查1 0 %，不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

6．3．6.复合材料风管的安装还应符合下列规定：

1.复合材料风管的连接处，接缝应牢固，无孔洞和开裂。当采用插接连接时，接口应匹配、无松动，端口缝隙不应大于5 mm；

2.采用法兰连接时，应有防冷桥的措施；

3.支、吊架的安装宜按产品标准的规定执行。

检查数量：按数量抽查１０％，但不得少于1个系统。

检查方法：尺量、观察检查。

６．３．7.集中式真空吸尘系统的安装应符合下列规定：

1.吸尘管道的坡度宜为５／１０００，并坡向立管或吸尘点；

2.吸尘嘴与管道的连接，应牢固、严密。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.5~6.3.7.条文分别对非金属、复合材料、集中式真空吸尘风管系统安装基本质量的验收要求作出了规定。

６．３．8.各类风阀应安装在便于操作及检修的部位，安装后的手动或电动操作装置应灵活、可靠，阀板关闭应保持严密。

防火阀直径或长边尺寸大于等于６３０mm时，宜设独立支、吊架。

排烟阀（排烟口）及手控装置（包括预埋套管）的位置应符合设计要求。预埋套管不得有死弯及瘪陷。

除尘系统吸入管段的调节阀，宜安装在垂直管段上。

检查数量：按数量抽查１０％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.8.本条文对风管系统中各类风阀安装质量的验收要求作出了规定。

６．３．9.风帽安装必须牢固，连接风管与屋面或墙面的交接处不应渗水。

检查数量：按数量抽查１０％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.9.本条文对风管系统中风帽安装的最基本的质量要求（牢固和不渗漏）作出了规定。

６．３．10.排、吸风罩的安装位置应正确，排列整齐，牢固可靠。

检查数量：按数量抽查１０％，不得少于5件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.10.本条文对风管系统中风罩安装的基本质量要求作出了规定。

６．３．11.风口与风管的连接应严密、牢固，与装饰面相紧贴；表面平整、不变形，调节灵活、可靠。条形风口的安装，接缝处应衔接自然，无明显缝隙。同一厅室、房间

内的相同风口的安装高度应一致，排列应整齐。

明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差不应大于１０mm。

风口水平安装，水平度的偏差不应大于３／１０００。

风口垂直安装，垂直度的偏差不应大于２／１０００。

检查数量：按数量抽查１０％，不得少于1个系统或不少于5件和2个房间的风口。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.11.本条文对风管系统中风口安装的基本质量要求作出了规定。风口安装质量应以连接的严密性和观感的舒适、美观为主。

6．3．12.净化空调系统风口安装还应符合下列规定：

1.风口安装前应清扫干净，其边框与建筑顶棚或墙面间的接缝处应加设密封垫料或密封胶，不应漏风；

2.带高效过滤器的送风口，应采用可分别调节高度的吊杆。

检查数量：按数量抽查２０％，不得少于1个系统或不少于5件和2个房间的风口。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：6.3.12.净化空调系统风口安装有较高的要求，故本条文作了附加规定。

7.通风与空调设备安装

7.1.一般规定

7．1．1.本章适用于工作压力不大于5 kPa的通风机与空调设备安装质量的检验与验收。

7．1．2.通风与空调设备应有装箱清单、设备说明书、产品质量合格证书和产品性能检测报告等随机文件，进口设备还应具有商栓合格的证明文件。

7．1．3.设备安装前，应进行开箱检查，并形成验收文字记录。参加人员为建设、监理、施工和厂商等方单位的代表。

7．1．4.设备就位前应对其基础进行验收，合格后方能安装。

7．1．5.设备的搬运和吊装必须符合产品说明书的有关规定，并应做好设备的保护工作，防止因搬运或吊装而造成设备损伤。

说明：7.1.一般规定

本节对通风与空调工程风管系统设备安装的通用要求作出了规定。

设备的随机文件既代表了产品质量，又是安装、使用的说明书和技术指导资料，必须加以重视。随着国际交往的不断发展，国内工程中安装进口设备会有所增加。我们应该根据国际惯例，对所安装的设备规定必须通过国家商检部门的鉴定，并具有检验合格的证明文件。

通风与空调工程中大型、高空或特殊场合的设备吊装，是工程施工中一个特殊的工序，并具有较大的危险性，稍有疏忽就可能造成机毁人伤，因此必须加以重视。第7.1.5条就是为了保证安全施工所作出的规定。

7．2.主控项目

7．2．1.通风机的安装应符合下列规定：

1.型号、规格应符合设计规定，其出口方向应正确；

2.叶轮旋转应平稳，停转后不应每次停留在同一位置上；

3.固定通风机的地脚螺栓应拧紧，并有防松动措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：依据设计图核对、观察检查。

说明：7.2.1.本条文规定了通风机安装验收的主控项目内容。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

和是否会停留在同一个位置。

７．２．２.通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，必须装设防护罩（网）或采取其他安全设施。

检查数量：全数检查。

检查方法：依据设计图核对、观察检查。

说明：７.2.２.为防止由于风机对人的意外伤害，本条文对通风机转动件的外露部分和敞口作了强制的保护性措施规定。

７．２．３.空调机组的安装应符合下列规定：

１.型号、规格、方向和技术参数应符合设计要求；

２.现场组装的组合式空气调节机组应做漏风量的检测，其漏风量必须符合现行国家标准《组合式空调机组》ＧＢ／Ｔ　１４２９４的规定。

检查数量：按总数抽检２０％，不得少于１台。净化空调系统的机组，１～５级全数检查，６～９级抽查５０％。

检查方法：依据设计图核对，检查测试记录。

说明：７.2.３.本条文规定了空调机组安装验收主控项目的内容。一般大型空调机组由于体积大，不便于整体运输，常采用散装或组装功能段运至现场进行整体拼装的施工方法。由于加工质量和组装水平的不同，组装后机组的密封性能存在着较大的差异，严重的漏风将影响系统的使用功能。同时，空调机组整机的漏风量测试也是工程设备验收的必要步骤之一。因此，现场组装的机组在安装完毕后，应进行漏风量的测试。

７．２．４.除尘器的安装应符合下列规定：

１.型号、规格、进出口方向必须符合设计要求；

２.现场组装的除尘器壳体应做漏风量检测，在设计工作压力下允许漏风率为５％，其中离心式除尘器为３％；

３.布袋除尘器、电除尘器的壳体及辅助设备接地应可靠。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于１台；接地全数检查。

检查方法：按图核对、检查测试记录和观察检查。

说明：７.2.４.本条文规定了除尘器安装验收主控项目的内容。现场组装的除尘器，在安装完毕后，应进行机组的漏风量测试，本条文对设计工作压力下除尘器的允许漏风率作出了规定。

７．２．５.高效过滤器应在洁净室及净化空调系统进行全面清扫和系统连续试车１

2 h 以上后，在现场拆开包装并进行安装。

安装前需进行外观检查和仪器检漏。目测不得有变形、脱落、断裂等破损现象；仪器抽检检漏应符合产品质量文件的规定。

合格后立即安装，其方向必须正确，安装后的高效过滤器四周及接口，应严密不漏；在调试前应进行扫描检漏。

检查数量：高效过滤器的仪器抽检检漏按批抽 5 %，不得少于 1 台。

检查方法：观察检查、按本规范附录 B 规定扫描检测或查看检测记录。

说明：7.2.5.本条文规定了高效过滤器安装验收主控项目的内容。高效过滤器主要运用于洁净室及净化空调系统之中，其安装质量的好坏将直接影响到室内空气洁净度等级的实现，故应认真执行。

7．2．6.净化空调设备的安装还应符合下列规定：

1.净化空调设备与洁净室围护结构相连的接缝必须密封；

2.风机过滤器单元（FFU与FMU空气净化装置）应在清洁的现场进行外观检查，目测不得有变形、锈蚀、漆膜脱落、拼接板破损等现象；在系统试运转时，必须在进风口处加装临时中效过滤器作为保护。

检查数量：全数检查。

检查方法：按设计图核对、观察检查。

说明：7.2.6.本条文规定了净化空调设备安装验收主控项目的内容。净化空调设备指的是空气净化系统应用的专用设备，安装时应达到清洁、严密。对于风机过滤器单元，还强调规定了系统试运行时，必须加装中效过滤器作为保护。

7．2．7.静电空气过滤器金属外壳接地必须良好。

检查数量：按总数抽查 20 %，不得少于 1 台。

检查方法：核对材料、观察检查或电阻测定。

说明：7.2.7.本条文强制规定了静电空气处理设备安装必须可靠接地的要求。

7．2．8.电加热器的安装必须符合下列规定：

1.电加热器与钢构架间的绝热层必须为不燃材料；接线柱外露的应加设安全防护罩；

2.电加热器的金属外壳接地必须良好；

3.连接电加热器的风管的法兰垫片，应采用耐热不燃材料。

检查数量：按总数抽查 20 %，不得少于 1 台。

检查方法：核对材料、观察检查或电阻测定。

说明：7.2.8.本条文强制规定了电加热器安装必须可靠接地和防止燃烧的要求。

7．2．9.干蒸汽加湿器的安装，蒸汽喷管不应朝下。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

说明：7.2.9.本条文规定了干蒸汽加湿器安装、验收的主控项目内容。干蒸汽加湿器的喷气管如果向下安装，会使产生干蒸汽的工作环境遭到破坏，故不允许。

7．2．10.过滤吸收器的安装方向必须正确，并应设独立支架，与室外的连接管段不得泄漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察或检测。

说明：7.2.10.本条文规定了过滤吸收器安装验收主控项目的内容。过滤吸收器是人防工程中一个重要的空气处理装置，具有过滤、吸附有毒有害气体，保障人身安全的作用。如果安装发生差错，将会使过滤吸收器的功能失效，无法保证系统的安全使用。

7.3.一般项目

7．3．1.通风机的安装应符合下列规定：

1.通风机的安装，应符合表7．3．1的规定，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的规定，或为叶轮外径值的1／100；

表7．3．1　　通风机安装的允许偏差

项次	项　　目		允许偏差	检验方法
1	中心线的平面位移		10mm	经纬仪或拉线和尺量检查
2	标高		±10mm	水准仪或水平仪、直尺、拉线和尺量检查
3	皮带轮轮宽中心平面偏移		1mm	在主、从动皮带轮端面拉线和尺量检查
4	传动轴水平度		纵向0.2/1000 横向0.3/1000	在轴或皮带轮0°和180°的两个位置上，用水平仪检查
5	联轴器	两轴芯径向位移	0.05mm	在联轴器互相垂直的四个位置上，用百分表检查
		两轴线倾斜	0.2/1000	

2.现场组装的轴流风机叶片安装角度应一致，达到在同一平面内运转，叶轮与筒

体之间的间隙应均匀，水平度允许偏差为１／１０００；

３.安装隔振器的地面应平整，各组隔振器承受荷载的压缩量应均匀，高度误差应小于2 mm；

４.安装风机的隔振钢支、吊架，其结构形式和外形尺寸应符合设计或设备技术文件的规定；焊接应牢固，焊缝应饱满、均匀。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于1台。

检查方法：尺量、观察或检查施工记录。

说明：７.3.１.本条文对通风机安装的允许偏差和隔振支架安装的验收质量作出了规定。

为防止隔振器移位，规定安装隔振器地面应平整。同一机座的隔振器压缩量应一致，使隔振器受力均匀。

安装风机的隔振器和钢支、吊架应按其荷载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，以防造成隔振器失效。

７．３．２.组合式空调机级及柜式空调机组的安装应符合下列规定：

１.组合式空调机组各功能段的组装，应符合设计规定的顺序和要求；各功能段之间的连接应严密，整体应平直；

２.机组与供回水管的连接应正确，机组下部冷凝水排放管的水封高度应符合设计要求；

３.机组应清扫干净，箱体内应无杂物、垃圾和积尘；

４.机组内空气过滤器（网）和空气热交换器翅片应清洁、完好。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于1台。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.２　本条文对组合式空调机组安装的验收质量作出了规定。

组合式空调机的组装、功能段的排序应符合设计规定，还要求达到机组外观整体平直、功能段之间的连接严密、保持清洁及做好设备保护工作等质量要求。

７．３．３.空气处理室的安装应符合下列规定：

１.金属空气处理室壁板及各段的组装位置应正确，表面平整，连接严密、牢固；

２.喷水段的本体及其检查门不得漏水，喷水管和喷嘴的排列、规格应符合设计的规定；

３.表面式换热器的散热面应保持清洁、完好。当用于冷却空气时，在下部应设有

排水装置，冷凝水的引流管或槽应畅通，冷凝水不外溢；

4.表面式换热器与围护结构间的缝隙，以及表面式热交换器之间的缝隙，应封堵严密；

5.换热器与系统供回水管的连接应正确，且严密不漏。

检查数量：按总数抽查20%，不得少于1台。

检查方法：观察检查。

说明：7.3.3.本条文对现场组装的空气处理室安装的验收质量作出了规定。

现场组装空气处理室容易发生渗漏水的部位，主要是载预埋管、检查门、水管接口以及喷水段的组装接缝等处，施工质量验收时，应引起重视。目前，国内喷水式空气处理室，应用的数量虽然比较少，但是作为一种有效的空气处理形式，还是又实用的价值，故本规范给予保留。

表面式换热器的金属翅片在运输与安装过程中易被损坏和沾染污物，会增加空气阻力，影响热交换效率。所以条文也作了相应的规定，以防止类似情况的发生。

7．3．4.单元式空调机组的安装应符合下列规定：

1.分体式空调机组的室外机和风冷整体式空调机组的安装，固定应牢固、可靠；除应满足冷却风循环空间的要求外，还应符合环境卫生保护有关法规的规定；

2.分体式空调机组的室内机的位置应正确、并保持水平，冷凝水排放应畅通。管道穿墙处必须密封，不得有雨水渗入；

3.整体式空调机组管道的连接应严密、无渗漏，四周应留有相应的维修空间。

检查数量：按总数抽查20%，不得少于1台。

检查方法：观察检查。

说明：7.3.4.本条文是针对分体式空调机和风冷整体式空调机组的安装，提出了质量验收的要求。

7．3．5.除尘设备的安装应符合下列规定：

1.除尘器的安装位置应正确、牢固平稳，允许误差应符合表7．3．5的规定；

表7．3．5　　除尘器安装允许偏差和检验方法

项次	项　目		允许偏差（mm）	检验方法
1	平面位移		≤10	用经纬仪或拉线、尺量检查
2	标高		±10	用水准仪、直尺、拉线和尺量检查
3	垂直度	每米	≤2	吊线和尺量检查
		总偏差	≤10	

2.除尘器的活动或转动部件的动作应灵活、可靠，并应符合设计要求；

3.除尘器的排灰阀、卸料阀、排泥阀的安装应严密，并便于操作与维护修理。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于1台。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：7.3.5.本条文对各类除尘器安装通用的验收质量作处了规定。

除尘器安装位置正确，可保证风管镶接的顺利进行。除尘器的安装质量与除尘效率有着密切关系。本条文对除尘器安装的允许偏差和检验方法作了具体规定。

除尘器的活动或转动部位为清灰的主要部件，故强调其动作应灵活、可靠。

除尘器的排灰阀、卸料阀、排泥阀的安装应严密，以防止产生粉尘泄漏、污染环境和影响除尘效率。

7．3．6.现场组装的静电除尘器的安装，还应符合设备技术文件及下列规定：

1.阳极板组合后的阳极排平面度允许偏差为5 mm,其对角线允许偏差为１０mm;

2.阴极小框架组合后主平面的平面度允许偏差为5 mm,其对角线允许偏差为１０mm；

3.阴极大框架的整体平面度允许偏差为１５mm,整体对角线允许偏差为１０mm;

4.阳极板高度小于或等于7 m的电除尘器，阴、阳极间距允许偏差为5 mm。阳极板高度大于7 m的电除尘器，阴、阳极间距允许偏差为１０mm；

5.振打锤装置的固定，应可靠；振打锤的转动，应灵活。锤头方向应正确；振打锤头与振打砧之间应保持良好的线接触状态，接触长度应大于锤头厚度的0．7倍。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于1组。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：7.3.6.对现场组装的静电除尘器，本条文强调的是阴、阳电极极板的安装质量。

7．3．7.现场组装布袋除尘器的安装，还应符合下列规定：

1.外壳应严密、不漏，布袋接口应牢固；

2.分室反吹袋式除尘器的滤袋安装,必须平直。每条滤袋的拉紧力应保持在２５～３５Ｎ／m；与滤袋连接接触的短管和袋帽，应无毛刺；

3.机械回转扁袋袋式除尘器的旋臂，转动应灵活可靠，净气室上部的顶盖，应密封不漏气，旋转应灵活，无卡阻现象；

4.脉冲袋式除尘器的喷吹孔，应对准文氏管的中心，同心度允许偏差为2 mm。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于１台。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：７.3.７.对现场组装布袋除尘器的验收，主要应控制其外壳、布袋与机械落灰装置的安装质量。

７．３．８.洁净室空气净化设备的安装，应符合下列规定：

１.带有通风机的气闸室、吹淋室与地面间应有隔振垫；

２.机械式余压阀的安装，阀体、阀板的转轴均应水平，允许偏差为２／１０００。余压阀的安装位置应在室内气流的下风侧，并不应在工作面高度范围内；

３.传递窗的安装，应牢固、垂直，与墙体的连接处应密封。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于１件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：７.3.８.本条文对净化空调系统洁净设备安装的验收质量作出了规定。

带有通风机的气闸室、吹淋室的振动会对洁净室的环境带来不利影响，因此，要求垫隔振垫。

条文对机械式余压阀、传递窗安装质量的验收，强调的是水平度和密封性。

７．３．９.装配式洁净室的安装应符合下列规定：

１.洁净室的顶板和壁板（包括夹芯材料）应为不燃材料；

２.洁净室的地面应干燥、平整，平整度允许偏差为１／１０００；

３.壁板的构配件和辅助材料的开箱，应在清洁的室内进行，安装前应严格检查其规格和质量。壁板应垂直安装，底部宜采用圆弧或钝角交接；安装后的壁板之间、壁板与顶板间的拼缝，应平整严密，墙板的垂直允许偏差为２／１０００，顶板水平度的允许偏差与每个单间的几何尺寸的允许偏差均为２／１０００；

４.洁净室吊顶在受荷载后应保持平直，压条全部紧贴。洁净室壁板若为上、下槽形板时，其接头应平整、严密；组装完毕的洁净室所有拼接缝，包括与建筑的接缝，均应采取密封措施，做到不脱落，密封良好。

检查数量：按总数抽查２０％，不得少于５处。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：７.3.９.本条文对装配式洁净室安装的验收质量作出了规定。

为保障装配室洁净室的安全使用，故规定其顶板和壁板为不燃材料。

洁净室干燥、平整的地面，才能满足其表面涂料与铺贴材料施工质量的需要。为控

制洁净室的拼装质量，条文还对壁板、墙板安装的垂直度、顶板的水平度以及每个单间几何尺寸的允许偏差作出了规定。

对装配式洁净室的吊顶、壁板的接口等，强调接缝整齐、严密，并在承重后保持平整。装配式洁净室接缝的密封措施和操作质量，将直接影响洁净室的洁净等级和压差控制目标的实现，故需特别引起重视。

７．３．１０.洁净层流罩的安装应符合下列规定：

１.应设独立的吊杆，并有防晃动的固定措施；

２.层流罩安装的水平度允许偏差为１／１０００，高度的允许偏差为±１mm；

３.层流罩安装在吊顶上，其四周与顶板之间应设有密封及隔振措施。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于５件。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：７.3.１０.本条文对净化空调系统中洁净层流罩安装的验收质量作出了规定。

７．３．１１.风机过滤器单元（ＦＦＵ、ＦＭＵ）的安装应符合下列规定：

１.风机过滤器单元的高效过滤器安装前应按本规范第７．２．５条的规定检漏，合格后进行安装，方向必须正确；安装后的ＦＦＵ或ＦＭＵ机组应便于检修；

２.安装后的ＦＦＵ风机过滤器单元，应保持整体平整，与吊顶衔接良好。风机箱与过滤器之间的连接，过滤器单元与吊顶框架间应有可靠的密封措施。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于２个。

检查方法：尺量、观察检查及检查施工记录。

说明：７.3.１１.本条文对净化空调系统中风机过滤单元安装的验收质量作出了规定。

７．３．１２.高效过滤器的安装应符合下列规定：

１.高效过滤器采用机械密封时，须采用密封垫料，其厚度为６～８mm，并定位贴在过滤器边框上，安装后热料的压缩应均匀，压缩率为２５％～５０％；

２.采用液槽密封时，槽架安装应水平，不得有渗漏现象，槽内无污物和水分，槽内密封液高度宜为２／３槽深。密封液的熔点宜高于５０℃

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于５个。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：７.3.１２.本条文对净化空调系统中高效过滤器安装的验收质量作出了规定。高效过滤器采用机械密封时，密封垫料的厚度及安装的接缝处理非常重要，厚度应按条

文的规定执行，接缝不应为直接连接。

当高效过滤器采用液槽密封时，密封液深度以 2/3 槽深为宜，过少会使插入端口处不易密封，过多会造成密封液外溢。

７．３．１３.消声器的安装应符合下列规定：

１.消声器安装前应保持干净，做到无油污和浮尘；

２.消声器安装的位置、方向应正确，与风管的连接应严密，不得有损坏与受潮。两组同类型消声器不宜直接串联；

３.现场安装的组合式消声器，消声组件的排列、方向和位置应符合设计要求。单个消声器组件的固定应牢固；

４.消声器、消声弯管均应设独立支、吊架。

检查数量：整体安装的消声器，按总数抽查１０％，且不得少于 5 台。现场组装的消声器全数检查。

检查方法：手扳和观察检查、核对安装记录。

说明：７.3.１３.本条文对消声器安装的验收质量作处了规定。

条文强调消声器安装前，应做外观检查；安装过程中，应注意保护与防潮。不少消声器安装是具有方向要求的，不能反方向安装。消声器、消声弯管的体积、重量大，应设置单独支、吊架，不应使用风管承受消声器和消声弯管的重量。这样可以方便消声器或消声弯管的维修与更换。

７．３．１４.空气过滤器的安装应符合下列规定：

１.安装平整、牢固，方向正确。过滤器与框架、框架与围护结构之间应严密无穿透缝；

２.框架式或粗效、中效袋式空气过滤器的安装，过滤器四周与框架应均匀压紧，无可见缝隙，并应便于拆卸和更换滤料；

３.卷绕式过滤器的安装，框架应平整、展开的滤料，应松紧适度、上下筒体应平行。

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.１４.本条文对空气过滤器安装的验收质量作出了规定。

空气过滤器与框架、框架与围护结构之间堵封的不严，会影响过滤器的滤尘效果，所以要求安装时无穿透的缝隙。

卷饶式过滤器的安装，应平整，上下筒体应平行，以达到滤料的松紧一致，使用时不发生跑料。

７．３．１５.风机盘管机组的安装应符合下列规定：

１.机组安装前宜进行单机三速试运转及水压检漏试验。试验压力为系统工作压力的１．５倍，试验观察时间为 2 min，不渗漏为合格；

２.机组应设独立支、吊架，安装的位置、高度及坡度应正确、固定牢固；

３.机组与风管、回风箱或风口的连接，应严密、可靠。

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查、查阅检查试验记录。

说明：７.3.１５.本条文对风机盘管空调器安装的验收质量作出了规定。

风机盘管机组安装前宜对产品的质量进行抽查，这样可使用工程质量得到有效的控制，避免安装后发现问题再返工。风机盘管机组的安装，还应注意水平坡度的控制，坡度不当，会影响凝结水的正常排放。

风机盘管机组与风管、回风箱或风口的连接，在工程施工中常存在不到位、空缝等不良现象，故条文对此进行了强调。

７．３．１６.转轮式换热器安装的位置、转轮旋转方向及接管应正确运转应平稳。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.１６.本条文对转轮式换热器安装的验收质量作出了规定。

条文强调了风管连接不能搞错，以防止功能失效和系统空气的污染。

７．３．１７.转轮去湿机安装应牢固，转轮及传动部件应灵活、可靠，方向正确；理空气与再生空气接管应正确；排风水平管须保持一定的坡度，并坡向排出方向。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.１７.本条文对转轮式去湿器安装的验收质量作出了规定。

７．３．１８.蒸汽加湿器的安装应设置独立支架，并固定牢固；接管尺寸正确、无渗漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.１８.本条文对蒸汽加湿器安装的验收质量作出了规定。

为防止蒸汽加湿器使用过程中产生不必要的振动，应设置独立支架，并固定牢固。

７．３．１９.空气风幕机的安装，位置方向应正确、牢固可靠，纵向垂直度与横向水平度的偏差均不应大于２／１０００。

检查数量：按总数１０％的比例抽查，且不得少于１台。

检查方法：观察检查。

说明：７.3.１９.本条文对空气风幕机安装的验收质量作出了规定。

为避免空气风幕机运转时发生不正常的振动，因此规定其安装应牢固可靠。风幕机常为明露安装，故对垂直度、水平度的允许偏差作出了规定。

７．３．２０.变风量末端装置的安装，应设单独支、吊架，与风管连接前宜做动作试验。

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于１台。

检查方法：观察检查、查阅检查试验记录。

说明：７.3.２０.本条文对变风量末端装置安装的验收质量作出了规定。

变风量末端装置应设置单独支、吊架，以便于调整和检修；与风管连接前宜做动作试验，确认运行正常后再封口，可以保证安装后设备的正常运行。

8 空调制冷系统安装

8.1 一般规定

8.1.1.本章适用于空调工程中工作压力不高于2.5 MPA，工作温度在－20～150℃的整体式、组装式及单元式制冷设备（包括热泵）、制冷附属设备、其他配套设备和管路系统安装工程施工质量的检验和验收。

说明：8.1.1 本条文把适用于空调工程制冷系统的工作范围，定为工作压力不高于2.5Mpa，工作温度在-20~150℃的整体式、组装式及单元式制冷设备、制冷附属设备、其他配套设备和管路系统的安装工程。不包括空气分离、速冻、深冷等的制冷设备及系统。

8.1.2.制冷设备、制冷附属设备、管道、管件及阀门的型号、规格、性能及技术参数等必须符合设计要求。设备机组的外表应无损伤、密封应良好，随机文件和配件应齐全。

说明：8.1.2 空调制冷是一个完整的循环系统，要求其机组、附属设备、管道和阀门等，均必须相互匹配、完好。为此，本条文特作出了规定，要求它们的型号、规格和技术参数必须符合设计的规定，不能任意调换。

8.1.3.与制冷机组配套的蒸汽、燃油、燃气供应系统和蓄冷系统的安装，还应符合设计文件、有关消防规范与产品技术文件的规定。

说明：8.1.3 现在，空调制冷系统制冷机组的动力源，不再是仅使用单一的电能，已经发展成为多种能源的新格局。空调制冷设备新能源，如燃油、燃气与蒸汽的安装，都具有较大的特殊性。为此，本条文强调应按设计文件、有关的规范和产品技术文件的规定执行。

8.1.4.空调用制冷设备的搬运和吊装，应符合产品技术文件和本规范第7.1.5条的规定。

说明：8.1.4 制冷设备种类繁多、形状各一，其重量及体积差异很大，且装有相互关联的配件、仪表、电器和自控装置等，对搬运与吊装的要求较高。制冷机组的吊装就位，也是设备安装的主要工序之一。本条文强调吊装不使设备变形、受损是关键。对大型、高空和特殊场合的设备吊装，应编制施工方案。

8.1.5.制冷机组本体的安装、试验，试运转及验收还应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274有关条文的规定。

说明：8.1.5 空调制冷系统分部工程中制冷机组的本体安装，本规范采用直接引用《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274-1998 的办法

8.2 主控项目

8.2.1.制冷设备与制冷附属设备的安装应符合下列规定：

1.制冷设备、制冷附属设备的型号、规格和技术参数必须符合设计要求，并具有产品合格证书、产品性能检验报告；

2.设备的混凝土基础必须进行质量交接验收，合格后方可安装；

3.设备安装的位置、标高和管口方向必须符合设计要求。用地脚螺栓固定的制冷设备或制冷附属设备，其垫铁的放置位置应正确、接触紧密；螺栓必须拧紧，并有防松动措施。

检查数量；全数检查。

检查方法：查阅图纸核对设备型号、规格；产品质量合格证书和性能检验报告。

说明：8.2.1 本条文规定了对制冷设备及制冷附属设备安装质量的验收应符合的主控项目内容。

8.2.2.直接膨胀表面式冷却器的外表应保持清洁、完整，空气与制冷剂应呈逆向流动；表面式冷却器与外壳四周的缝隙堵严，冷凝水排放应畅通。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

说明：8.2.2 直接膨胀表面式换热器的换热效率，与换热器内、外两侧的传热状态条件有关。设备安装时应保持换热器外表面清洁、空气与制冷剂呈逆向流动的状态。

8.2.3.燃油系统的设备管道，以及储油罐以及日用油箱的安装，位置和连接方法应符合设计与消防要求。

燃气系统设备的安装应符合设计和消防要求。调压装置、过滤器的安装和调节应符合设备技术文件的规定，且应可靠接地。

检查数量：全数检查。

检查方法：按图纸核对、观察、查阅接地测试记录。

说明：8.2.3 燃油与燃气系统的设备安装，消防安全是第一位的要求，故条文特别强调位置和连接方法应符合设计和消防的要求，并按设计规定可靠接地。

8.2.4.制冷设备的各项严密性实验和试运行的技术数据，均应符合设备技术文件的规定。对组装式的制冷机组和现场充注制冷剂的机组，必须进行吹污、气密性实验、真

空实验和充注制冷剂捡漏实验，其相应的技术数据必须符合产品技术文件和有关现行国家标准、规范的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：旁站检查、检查和查阅试运行记录。

说明：8.2.4 制冷设备各项严密性试验和试运行的过程，是对设备本体质量与安装质量验收的依据，必须引起重视。故本条文把它作为验收的主控项目。对于组装式的制冷设备，试验的项目应符合条文中所列举项目的全部，并均应符合相应技术标准规定的指标。

8 .2 .5.制冷系统管道、管件和阀门的安装应符合下列规定：

1 .制冷系统的管道、管件和阀门的型号、材质及工作压力等必须符合设计要求，并应具有出厂合格证、质量证明书；

2 .法兰、螺纹等处的密封材料应与管内的介质性能相适应；

3 .制冷剂液体管不得向上装成“Ω”形。气体管道不得向下装成“U”形（特殊回油管除外）；液体支管引出时，必须从干管底部或侧面接出；气体支管引出时，必须从干管顶部或侧面接出；有两根以上得支管从干管引出时，连接部位应错开，间距不应小于 2 倍支管直径，且不小于 200mm；

4 .制冷机与附属设备之间制冷剂的管道的连接，其坡度与坡向应符合设计及设备技术文件要求。当设计无规定时，应符合表 8.2.5 的规定；

表 8.2.5　　制冷剂管道坡度、坡向

管道名称	坡向	坡度
压缩机吸气水平管（氟）	压缩机	≥10/1000
压缩机吸气水平管（氨）	蒸发器	≥3/1000
压缩机排气水平管	油分离器	≥10/1000
冷凝器水平供液管	贮液器	（1~3）/1000
油分离器至冷凝器水平管	油分离器	（3~50/1000

5 .制冷系统投入运行前，应对安全阀进行调试校核，其开启和回座压力应符合设备技术文件的要求。

检查数量：按总数抽检 20%，且不得少于 5 件。第 5 款全数检查。

检查方法：核查合格证明文件、观察、水平仪测量、查阅调校记录。

8 .2. 6.燃油管道系统必须设置可靠得防静电接地装置，其管道法兰应采用镀锌螺栓连接或在法兰处用铜导线进行跨接，且接合良好。

检查数量：系统全数检查。

检查方法：观察检查、查阅实验记录。

说明：8.2.6 燃油管道系统的静电火花，可能会造成很大的危害，必须杜绝。本条文就是针对这个问题而作出了规定的。

8.2.7.燃气系统管道与机组的连接不得使用非金属软管。燃气管道得吹扫和压力实验应为压缩空气或氮气，严禁用水。当燃气供气管道压力大于 0.005MPA 时，焊缝得无损检测得执行标准应按设计规定。当设计无规定，且采用超声波探伤时，应全数检测，以质量不低于Ⅱ级为合格。

检查数量：系统全数检查。

检查方法观察检查、查阅探伤报告和试验记录。

说明：8.2.7 制冷设备应用的燃气管道可分为低压和中压两各类别。当接入管道的压力大于 0.005Mpa 时，属于中压燃气系统，为了保障使用的安全，其管道施工质量必须符合本条文的规定，如管道焊缝的焊接质量，应按设计的规定进行无损检测的验证，管道与设备的连接不得采用非金属软管，压力试验不得用水等。燃气系统管道焊缝的焊接质量，采用无损检测的方法来进行质量的验证，要求是比较高的。但是，必须这样做，尤其对天然气类的管道。因为它们一旦泄漏燃烧、爆炸，将对建筑和人体造成严重危害。

8.2 .8.氨制冷剂系统管道、附件、阀门及填料不得采用铜或铜合金材料（磷青铜除外），管内不得镀锌。氨系统得管道焊缝应进行射线照相检验，抽检率为 10%，以质量不低于III级为合格。在不易进行射线照相检验操作得场合，可用超声波检验代替，以不低于Ⅱ级为合格。

检查数量：系统全数检查。

检查方法：观察检查、查阅探伤报告和实验记录。

说明：8.2.8 氨属于有毒、有害气体，但又是性能良好的制冷介质。为了保障使用的安全，本条文对氨制冷系统的管道及其部件安装的密封要求作出了严格的规定，必须遵守。

8. 2. 9.输送乙二醇溶液得管道系统，不得使用内镀锌管道及配件。

检查数量：按系统得管段抽查 20%，且不得少于 5 件。

检查方法：观察检查、查阅安装记录。

说明：8.2.9 乙二醇溶液与锌易产生不利于管道使用的化学反应，故规定不得使用镀锌管道和配件。

8. 2. 10.制冷管道系统应进行强度、气密性试验及真空试验，且必须合格。

检查数量：系统全数检查。

检查方法：旁站、观察检查和查阅试验记录。

说明：8.2.10 本条文规定的制冷管路系统，主要是指现场安装的制冷剂管路，包括气管、液管及配件。她们的强度、气密性与真空试验必须合格。这属于制冷管路系统施工验收中一个最基本的主控项目。

8.3 一般项目

8.3.1.制冷机组与制冷附属设备的安装应符合下列规定：

1 .制冷设备及制冷附属设备安装位置、标高的允许偏差，应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 制冷设备与制冷附属设备安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差（mm）	检验方法
1	平面位移	10	经纬仪或拉线和尺量检查
2	标高	±10	水准仪或经纬仪、拉线和尺量检查

2 .整体安装的制冷机组，其机身纵、横向水平度的允许偏差为 1/1000，并应符合设备技术文件的规定；

3 .制冷附属设备安装的水平度或垂直度允许偏差为 1/1000，并应符合设备技术文件的规定；

4 .采用隔振措施的制冷设备或制冷附属设备，其隔振器安装位置应正确；各个隔振器的压缩量，应均匀一致，偏差不应大于 2mm;

5 .设置弹簧隔振的制冷机组，应设有防止机组运行时水平位移的定位装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：在机座或指定的基准面上用水平仪、水准仪等检测、尺量与观察检查。

说明：8.3.1 不论是容积式制冷机组，还是吸收式制冷设备，它们对机体的水平度、垂直度等安装质量都有要求，否则会给机组的运行带来不良影响。因此，本条文对其验收要求作出了规定。

8 .3.2.模块式冷水机组单元多台并联组合时，接口应牢固，且严密不漏。连接后机组的外表，应平整、完好，无明显的扭曲。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：8.3.2 模块式制冷机组是按一定结构尺寸和形式，将制冷机、蒸发器、冷凝器、水泵及控制机构组成一个完整的制冷系统单元（即模块）。它既可以单独使用，又可以多各并联组成大容量冷水机组组合使用。模块与模块之间的管道，常采用V形夹固定连接。本条文就是对冷水管道、管道部件和阀门安装验收的质量要求作出了规定。

8 .3.3.燃油系统油泵和蓄冷系统载冷剂泵的安装，纵、横向水平度允许偏差为1/1000，连轴器两轴芯轴向倾斜允许偏差为0.2/1000，径向位移为0.05 mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：在机座或指定的基准面上，用水平仪、水准仪等检测，尺量、观察检查 。

说 明：8.3.3 本条文对燃油泵和蓄冷系统载冷剂泵安装验收的质量要求作出了规定。

8.3. 4.制冷系统管道、管件的安装应符合下列规定：

1 .管道、管件的内外壁应清洁、干燥；铜管管道支吊架的型式、位置、间距及管道安装标高应符合设计要求，连接制冷机的吸、排气管道应设单独支架；管径小于等于20 mm 的铜管道，在阀门外应设置支架；管道上下平行敷设时，吸气管应在下方；

2 .制冷剂管道弯管的弯曲半径不应小于3.5D（管道直径），其最大外径与最小外径之差不应大于0.08D，且不应使用焊接弯管及皱褶弯管；

3 .制冷剂管道分支管应按介质流向弯成90℃弧度与主管连接，不宜使用弯曲半径小于1.5D 的压制弯管；

4 .铜管切口应平整、不得油毛刺、凹凸等缺陷，切口允许倾斜偏差为管径的1%，管口翻边后应保持同心，不得有开裂及皱褶，并应有良好的密封面；

5 .采用承插钎焊焊接连接的铜管，其插接深度应符合表8.3.4 的规定，承插的扩口方向应迎介质流向。当采用套接钎焊焊接连接时，其插接深度应不小于承插连接的规定 。

采用对接焊缝组对管道的内壁应齐平，错边量不大于0.1 倍壁厚，且不大于1mm。

表 8.3.4　　承插式焊接的铜管承口的扩口深度表（mm）

铜管规格	《DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65
承插口的扩口深度	9~12	12~15	15~18	17~20	21~24	24~26	26~30

6 .管道穿越墙体或楼板时，管道的支吊架和钢管的焊接应按本规范第9 章的有关规定执行。

检查数量：按系统抽查20%，且不得少于5 件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：8.3.4 本条文是对制冷系统管道安装质量的一般项目内容作出了规定。

8.3. 5.制冷系统阀门得安装应符合下列规定：

1 .制冷剂阀门安装前应进行强度和严密性试验。强度试验压力为阀门公称压力的 1.5 倍，时不得少于 5min；严密性试验压力为阀门公称压力的 1.1 倍，持续时间 30s 不漏为合格。合格后应保持阀体内干燥。如阀门进、出口封闭破损或阀体锈蚀的还应保持解体清洁；

2 .位置、方向和高度应符合设计要求；

3 .水平管道上的阀门的手柄不应朝下；垂直管道上的阀门手柄应朝向便于操作的地方；

4 .自控阀门安装的位置应符合设计要求。电磁阀、调节阀、热力膨胀阀、升降式止回阀等的阀头均应向上；热力膨胀阀的安装位置应高于感温包，感温包应装在蒸发器末端的回气管上，与管道接触良好，绑扎紧密；

5 .安全阀应垂直安装在便于检修的位置，其排气管的出口应朝向安全地带，排液管应装在污水管上。

检查数量：按系统抽查 20%，且不得少于 5 件。

检查方法：尺量、观察检查、旁站或查阅试验记录。

说明：8.3.5 制冷系统中应有的阀门，在安装前均应进行严格的检查和验收。凡具有产品合格证明文件，进出口封闭良好，且在技术文件规定期限内的阀门，可不做解体清洗。如不符合上述条件的阀门应做全面拆卸检查，除污、除锈、清洗、更换垫料，然后重新组装，进行强度和密封性试验。同时，根据阀门的特性要求，条文对一些阀门的安装方向作出了规定。

8 .3 .6 制冷系统得吹扫排污应采用压力为 0.6Mpa 的干燥压缩空气或氮气，以浅色布检查 5min，无污物为合格。系统吹扫干净后，应将系统中阀门的阀芯拆下清洗干净。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、旁站或查阅试验记录。

说明：8.3.6 本条文规定管路系统吹扫排污，应采用压力为 0.6Mpa 干燥压缩空气或氮气，为的是控制管内的流速不致过大，又能满足管路清洁、安全施工的目的。

9.空调水系统管道与设备安装

9.1 一般规定

9.1.1.本章适用于空调工程水系安装子分部工程，包括冷（热）水、冷却水、凝结水系统的设备（不包括末端设备）、管道及附件施工质量的检验及验收。

说明：9.1.1 本条文规定了本章适用的范围。

9 .1.2.镀锌钢管应采用螺纹连接。当管径大于 DN100 时，可采用卡箍式、法兰或焊接连接，但应对焊缝及热影响区的表面进行防腐处理。

9 .1.3.从事金属管道焊接的企业，应具有相应项目的焊接工艺评定，焊工应持有相应类别焊接的焊工合格证书。

9 .1.4.空调用蒸气管道的安装，应按现行国家标准《建筑给水、排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 的规定执行。

9.2 主控项目

9 .2.1.空调工程水系统的设备与附属设备、管道、管配件及阀门的型号、规格、材质及连接形式应符合设计规定

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 件。

检查方法：观察检查外观质量并检查产品质量证明文件、材料进场验收记录。

9 .2.2.管道安装应符合下列规定：

1 .隐蔽管道必须按本规范第 3.0.11 条的规定执行；

2 . 焊接钢管、镀锌钢管不得采用热煨弯；

3 .管道与设备得连接，应在设备安装完毕后进行，与水泵、制冷机组得接管必须为柔性接口。柔性短管不得强行对口连接，与其连接得管道应设置独立支架；

4 .冷热水及冷却水系统应在系统冲洗、排污合格（目测：以排出口得水色和透明度与入水口对比相近，无可见杂物），再循环试运行 2H 以上，且水质正常后才能与制冷机组、空调设备相贯通；

5 .固定在建筑结构上得管道支、吊架，不得影响结构的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，管道接口不得置于套管内，钢制套管应与墙体饰面或楼板底部平齐，上部应高出楼层地面 20~50mm，并不得将套管作为管道支撑。

保温管道与套管四周间隙应使用不燃绝热材料填塞紧密。

检查数量：系统全数检查。每个系统管道、部件数量抽查 10%，且不得少于 5 件 。

检查方法：尺量、观察检查，旁站或查阅实验记录、隐蔽工程记录。

说明：9.2.2 本条文主要规定了空调水系统管道、管道部件和阀门的施工，必须执行的主控项目内容和质量要求。

在实际工程中，空调工程水系统的管道存在有局部埋地或隐蔽铺设时，在为其实施覆土、浇捣混凝土或其他隐蔽施工之前，必须进行水压试验并合格。如有防腐及绝热施工的，则应该完成全部施工，并经过现场监理的认可和签字，办妥手续后，方可进行下道隐蔽工程的施工。这是强制性的规定，必须遵守。

管道与空调设备的连接，应在设备定位和管道冲洗合格后进行。一是可以保证接管的质量，二是可以防止管路 内的垃圾堵塞空调设备。

9 .2.3.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。当设计无规定时，应符合下列规定：

1 冷热水、冷却水系统的试验压力，当工作压力小于等于 1.0Mpa 时，为 1.5 倍工作压力，但最低部小于 0.6Mpa；当工作压力大于 1.0Mpa，为工作压力加 0.5Mpa。

2 对于大型或高层建筑垂直位差较大的冷（热）媒水、冷却水管道系统宜采用分区 、分层试压和系统试压相结合的方法。一般建筑可采用系统试压方法。

分区、分层试压：对相对独立的局部区域的管道进行试压。在试验压力下，稳压 10min，压力不得下降，再将系统压力降至工作压力，在 60min 内压力不得下降、外观检查无渗漏为合格。

系统试压：在各分区管道与系统主、干管全部连通后，对整个系统的管道进行系统的试压。试验压力以最低电的压力为准，但最低点的压力不得超过管道与组成件的承受压力。压力试验升至试验压力后，稳压 10min，压力下降不得大于 0.02Mpa，再将系统压力降至工作压力，外观检查无渗漏为合格。

3 各类耐压塑料管的强度试验压力为 1.5 倍工作压力，严密性工作压力为 1.15 倍的设计工作压力：

4 凝结水系统采用充水试验，应以不渗漏为合格。

检查数量：系统全数检查。

检查方法：旁站观察或查阅试验记录。

说明：9.2.3 空调工程管道水系统安装后必须进行水压试验（凝结水系统除外），试验压力根据工程系统的设计工作压力分为两种。冷热水、冷却水系统的试验压力，当工作压力小于等于 1.0Mpa 时，为 1.5 倍工作压力，最低不小于 0.6 Mpa；当工作压力大于

等于 1.0 Mpa 时，为工作压力加 0.5 Mpa。

一般建筑的空调工程，绝大部分建筑高度不会很高，空调水系统的工作压力大多不会大于 1.0 Mpa。符合常规的压力试验条件，即试验压力为 1.5 倍的工作压力，并不得小于 0.6 Mpa，稳压 10min，压降不大于 0.02 Mpa，然后降至工作压力做外观检查。因此，完全可以按该方法进行。

对于大型或高层建筑得空调水系统，其系统下部受静水压力的影响，工作压力往往很高，采用常规 1.5 倍工作压力得试验方法极易造成设备和零部件损坏。因此，对于工作压力大于 1.0 Mpa 得空调水系统，条文规定试验压力为工作压力加上 0.5 Mpa。这是因为现在空调水系统绝大多数采用闭式循环系统，目的是为了节约水泵得运行能耗，这也就决定了因各种原因造成管道内压力上升不会大于 0.5 Mpa。这种试压方法在国内高层建筑工程种试用过，效果良好，符合工程实际情况。

试压压力是以系统最高处，还是最低处得压力为准，这个问题以前一直没有明确过，本条文明确了应以最低处得压力为准。这是因为，如果以系统最高处压力试压，那么系统最低处得试验压力等于 1.5 倍的工作压力再加上高度差引起的静压差值。这在高层建筑种最低处压力甚至会再增加几个 Mpa，将远远超出了管配件的承压能力。所以，取点为最高处是不合适的。此外，在系统设计时，计算系统最高压力也是在系统最低处，随着管道位置的提高，内部的压力也逐步降低。在系统实际运行时，高度—压力变化关系同样时这样；因此一个系统只要最低处的试验压力比工作压力高出一个△P，那么系统管道的任意处的试验压力也比该处的工作压力同样高出一个△P，也就是说系统管道的任意处都是有安全保证的。所以条文明确了这一点。

对于各类耐压非金属（塑料）管道系统的试验压力规定为 1.5 倍的工作压力，（试验）工作压力为 1.15 倍的设计工作压力，这是考虑非金属管道的强度，随着温度的上升而下降，故适当提高了（试验）工作压力的压力值。

9 .2.4.阀门的安装应符合下列规定：

1 .阀门的安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求，连接应牢固紧密；

2 .安装在保温管道上的各类手动阀门，手柄均不得向下；

3 .阀门安装前必须进行外观检查，阀门的铭牌应符合现行国家标准《通用阀门标志》GB 12220 的规定。对于工作压力大于 1.0Mpa 及其在主干管上起到切断作用的阀门，应进行强度和严密性试验，合格后方准使用。其他阀门可不单独进行试验，待在系统试压中检验。

强度试验时，试验压力为公称压力的 1.5 倍，持续时间不少于 5min，阀门的壳体、填料应无渗漏。

严密性试验时，试验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在试验持续的时间内应保持不变，时间应符合表 9.2.4 的规定，以阀瓣密封面无渗漏为合格。

表 9.2.4　　阀门压力持续时间

公称直径 DN（mm）	最短试验持续时间（mm）	
	严密性试验	
	金属密封	非金属密封
《50	15	15
65~200	30	15
250~450	60	30
》500	120	60

检查数量：1、2 款抽查 5%，且不得少于 1 个。水压试验以每批（同牌号、同规格、同型号）数量中抽查 20%，且不得少于 1 个。对于安装在主干管上起切断作用得闭路阀门，全数检查。

检查方法：按设计图核对、观察检查；旁站或查阅试验记录。

说明：9.2.4 本条文规定了空调水系统管道阀门安装，必须遵守的主控项目的内容。空调水系统种的阀门质量，是系统工程质量验收的一个重要项目。但是，从国家整体质量管理的角度来说，阀门的本体质量应归属于产品的范畴，不能因为产品质量的问题而要求在工程施工中负责产品内的检验工作。本规范从职责范围和工程施工的要求出发，对阀门的检验规定为阀门安装前必须进行外观检查，其外表应无损伤、阀体无锈蚀，阀体的铭牌应符合《通用阀门标志》GB12220 的规定。

管道阀门的强度试验过去一直是参照《采暖与卫生工程施工及验收规范》GBJ242-82 中的通用规定，抽查 10%数量的阀门进行试验。由于在一个较大工程中的阀门数量很大，要进行 10%的阀门的强度试验，其工作量也是惊人的，何况阀门的规格也相当多，试验很困难，不应在施工过程中占用大量的人力和物力。为此，修编后的条文将根据各种阀门的不同要求予以区别对待：

1.对于工作压力高于 1.0Mpa 的阀门规定抽查 20%，这个要求比原抽查 10%严格了。

2.对于安装在主干管上起切断作用的阀门，条文规定按全数检查。

3.其他阀门的强度检验工作可结合管道的强度试验工作一起进行。条文规定的阀门强度试验压力（1.5 倍的工作压力）和压力持续时间（5min）均符合国家行业标准《阀门检验与管理规程》SH3518-2000 的规定。

这样，不但减少了阀门检验的工作量，而且也提高了检验的要求。既保证了工程质量，又易于实施。

9.2.5.补偿器的补偿量和安装位置必须符合设计及产品技术文件的要求，并应根据设计计算的补偿量进行预拉伸或预压缩。

设有补偿器（膨胀节）的管道应设置固定支架，其结构形式和固定位置应符合设计要求，并应在补偿器的预拉伸（或预压缩）前固定；导向支架的设置应符合所安装产品技术文件的要求。

检查数量；抽查２０％，且不得少于１个。

检查方法：观察检查，旁站或查阅补偿器的预拉伸或预压缩记录。

说明：９.2.5.本条文规定了管道补偿器安装质量验收的主控项目。

９．２．６.冷却塔的型号、规格、技术参数必须符合设计要求。对含有易燃材料冷却塔的安装，必须严格执行防火安全的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：按图纸核对，监督执行防火规定。

说明：９.2.6.本条文规定了空调水系统中冷却塔的安装，必须遵守的主控项目的内容。玻璃钢冷却塔虽然具有重量轻、耐化学腐蚀、性能高的特点，在工程中得到广泛应用。但是，玻璃钢外壳以及塑料点波片或蜂窝片大都是易燃物品。在系统运行的过程中，被水不断的冲淋，不可能发生燃烧，但是，在安装施工的过程中却是非常容易被引燃的。因此，本条文特别提出规定，必须严格遵守施工防火安全管理的规定。

９．２．７.水泵的规格、型号、技术参数应符合设计要求和产品性能指标。水泵正常连续试运行的时间，不应少于２h。

检查数量：全数检查。

检查方法：按图纸核对，实测或查阅水泵试运行记录。

说明：９.2.7.本条文规定了空调水系统中的水泵的安装，必须遵守的主控项目的内容。

９．２．８.水箱、集水缸、分水缸、储冷罐的满水试验或水压试验必须符合设计要求。储冷罐内壁防腐涂层的材质、涂抹质量、厚度必须符合设计或产品技术文件要求，储冷罐与底座必须进行绝热处理。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量、观察，查阅试验记录。

说明： 9.2.8.本条文规定了空调水系统其他附属设备安装必须遵守的主控项目的内容。

9.3.一般项目

９．３．１.当空调水系统的管道，采用建筑用硬聚氯乙烯（ＰＶＣ－Ｕ）、聚丙烯（ＰＰ－Ｒ）、聚丁烯（ＰＢ）与交联聚乙烯（ＰＥＸ）等有机材料管道时，其连接方法应符合设计和产品技术要求的规定。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于2处。

检查方法：尺量、观察检查，验证产品合格证书和试验记录。

说明：9.3.1 根据当前有机类化学新型材料管道的发展，为了适应工程新材料施工质量的监督和检验，本条文对非金属管道和管道部件安装的基本质量要求作出了规定。

９．３．２.金属管道的焊接应符合下列规定：

１.管道焊接材料的品种、规格、性能应符合设计要求。管道对接焊口的组对和坡口形式等应符合表9．3．2的规定；对口的平直度为１／１００，全长不大于１０mm。管道的固定焊口应远离设备，且不宜与设备接口中心线相重合。管道对接焊缝与支、吊架的距离应大于５０mm。

表9.3.2　　管道焊接坡口形式和尺寸

项次	厚度T（mm	坡口名称	坡口形式	坡口尺寸			备注
				间隙C（mm）	钝边P（mm）	坡口角度a(℃)	
1	1~3	I型坡口		0~1.5	-----	------	内壁错过量《0.1T,且《2mm;外壁《3mm
	3~6			1~2.5			
2	6~9	V型坡口		0~2.0	0~2	65~75	
	9~26			0~3.0	0~3	55~65	
3	2~30	T型坡口		0~2.0	----	----	

２.管道焊缝表面应清理干净，并进行外观质量的检查。焊缝外观质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》ＧＢ５０２３６中第11．3．3条的Ⅳ级规定（氨管为Ⅲ级）。

检查数量：按总数抽查２０％，且不得少于1处。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：9.3.2 金属管道的焊接质量，直接影响空调水系统工程的正常运行的安全使用，故本条文对空调水系统金属管道安装焊接的基本质量要求作出了规定。

９．３．３.螺纹连接的管道，螺纹应清洁、规整，断丝或缺丝不大于螺纹全扣数的１０％；连接牢固；接口处根部外露螺纹为２～３扣，无外露填料；镀锌管道的镀锌层

应注意保护，对局部的破损处，应做防腐处理。

检查数量：按总数抽查 5 %，且不得少于 5 处。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：9.3.3 本条文对采用螺纹连接管道施工质量验收的一般要求作出了规定。

9．3．4.法兰连接的管道，法兰面应与管道中心线垂直，并同心。法兰对接应平行，其偏差不应大于其外径的 1.5 / 1000，且不得大于 2 mm；连接螺栓长度应一致、螺母在同侧、均匀拧紧。螺栓紧固后不应低于螺母平面。法兰的衬垫规格、品种与厚度应符合设计的要求。

检查数量：按总数抽查 5 %，且不得少于 5 处。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：9.3.4 本条文对采用法兰连接的管道施工质量验收的一般要求作出了规定。

9．3．5.钢制管道的安装应符合下列规定：

1.管道和管件在安装前，应将其内、外壁的污物和锈蚀清除干净。当管道安装间断时，应及时封闭敞开的管口；

2.管道弯制弯管的弯曲半径，热弯不应小于管道外径的 3.5 倍、冷弯不应小于 4 倍；捍接弯管不应小于 1.5 倍；冲压弯管不应小于 1 倍。弯管的最大外径与最小外径的差不应大于管道外径的 8 / 100，管壁减薄率不应大于 15 %；

3.冷凝水排水管坡度，应符合设计文件的规定。当设计无规定时，其坡度宜大于或等于 8 ‰；软管连接的长充，不宜大于 150 mm；

4.冷热水管道与支、吊架之间，应有绝热衬垫（承压强度能满足管道重量的不燃、难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫），其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整、衬垫接合面的空隙应填实；

5.管道安装的坐标、标高和纵、横向的弯曲度应符合表 9.3.5 的规定。在吊顶内等暗装管道的位置应正确，无明显偏差。

表 9.3.5　　管道安装的允许偏差和检验方法

项目			允许偏差（mm）	检查方法
坐标	架空及地沟	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、水准仪、液体连通器、水平仪、拉线和尺量检查
		室内	15	
	埋地		60	
标高	架空及地沟	室外	20	
		室内	15	
	埋地		25	

水平管道平直度	DN《100mm	2L%，最大 40	用直尺、拉线和尺量检查
	DN>100mm	3L%，最大 60	
立管垂直度		5L%，最大 25	用直尺、线锤、拉线和尺量检查
成排管段间距		15	用直尺尺量检查
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
注：L——管道的有效长度（mm）。			

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于 5 处。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：9.3.5 本条文对空调水系统钢制管道、管道部件等施工质量验收的一般要求作出了规定。对于管道安装的允许偏差和支、吊架衬垫的检查方法也作了说明。

９．3．６.钢塑复合管道的安装，当系统工作压力不大于 1.0ＭＰa 时，可采用涂（衬）塑焊接钢管螺纹连接，与管道配件的连接深度和扭矩应符合表 9.3.6-1 的规定；当系统工作压力为 1.0~2.5ＭＰa 时，可采用涂（衬）塑无缝钢管法兰连接或沟槽式连接，管道配件均为无缝钢管涂（衬）塑管件。

沟槽式连接的管道，其沟槽与橡胶密封圈和卡箍套必须为配套合格产品；支、吊架的间距应符合表 9.3.6-2 的规定。

表 9.3.6-1　　钢塑复合管螺纹连接深度及紧固扭距

公称直径(mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100
螺纹连接	深度(mm)	11	13	15	17	18	20	23	27	33
	牙数	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0	11.5	13.5
扭距(N.m)		40	60	100	120	150	200	250	300	400

表 9.3.6-2　　沟槽式连接管道的沟槽及支、吊架的间距

公称直径（mm）	沟槽深度（mm）	允许偏差（mm）	支、吊架的间距（mm）	端面垂直度允许偏差（mm）
65~100	2.20	0~+0.3	3.5	1.0
125~150	2.20	0~+0.3	4.2	1.5
200	2.50	0~+0.3	4.2	
225~250	2.50	0~+0.3	5.0	
300	3.0	0~+0.5	5.0	
注：1 连接管端面应平整光滑、无毛刺；沟槽过深，应作为废品，不得使用。				

2 支、吊架不得支承在连接头上，水平管的任意两个连接头之间必须有支、吊架。

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于 5 处。

检查方法：尺量、观察检查、查阅产品合格证明文件。

说明：9.3.6 钢塑复合管道既具有钢管的强度，又具有塑料管耐腐蚀的特性，是一种空调水系统中应用较理想的材料。但是，如果在施工过程中处理不当，管内的涂塑层遭到破坏，则会丧失其优良的防腐蚀性能。故本条文规定当系统工作压力小于等于 1.0Mpa 时，宜采用涂（衬）塑无缝钢管法兰连接或沟槽式连接，管道的配件也为无缝钢管涂（衬）塑管件。沟槽式连接管道的沟槽与连接使用的橡胶密封圈和卡箍套也必须为配套合格产品。这点应该引起重视，否则不易保证施工质量。

管道的沟槽式连接为弹性连接，不具有钢性管道的特性，故规定支、吊架不得支承在连接卡箍上，其间距应符合本规范条文中表 9.3.6-2 的规定。水平管的任两个连接卡箍之间必须设有支、吊架。

９．３．７.风机盘管机组及其他空调设备与管道的连接，宜采用弹性接管或软接管（金属或非金属软管），其耐压值应大于等于 1.5 倍的工作压力。软管的连接应牢固、不应有强扭和瘪管。

检查数量：按总数抽查１０％，且不得少于 5 处。

检查方法：观察、查阅产品合格证明文件。

说明：9.3.7 本条文对风机盘管施工质量验收的一般要求作出了规定。

９．３．8. 金属管道的支、吊架的型式、位置、间距、标高应符合设计或有关技术标准的要求。设计无规定时，应符合下列规定：

１. 支、吊架的安装应平整牢固，与管道接触紧密。管道与设备连接处，应设独立支、吊架；

２. 冷（热）媒水、冷却水系统管道机房内总、干管的支、吊架，应采用承重防晃管架；与设备连接的管道管架宜有减振措施。当水平支管的管架采用单杆吊架时，应在管道起始点、阀门、三通、弯头及长度每隔 15m 设置承重防晃支、吊架；

３. 无热位移的管道吊架，其吊杆应垂直安装；有热位移的，其吊杆应向热膨胀（或冷收缩）的反方向偏移安装，偏移量按计算确定；

４. 滑动支架的滑动面应清洁、平整，其安装位置应从支承面中心向位移反方向偏移１／２位移值或符合设计文件规定；

５. 竖井内的立管，每隔 2 ～ 3 层应设导向支架。在建筑结构负重允许的情况下，

水平安装管道支、吊架的间距应符合表 9.3.8 的规定；

表 9.3.8. 钢管道支、吊架的最大间距

公称直径（mm）		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架的最大间距（m）	L_1	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	5.0	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
	L_2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	6.5	7.5	7.5	9.0	9.5	10.5
	对大于 300（mm）的管道可参考 300（mm）管道														
注：1.适用于工作压力不大于 2.0MPA，不保温或保温材料密度不大于 200kg/m³ 的管道系统。 2.L_1 用于保温管道，L_2 用于不保温管道。															

６.管道支、吊架的焊接应由合格持证焊工施焊，并不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺稳。支架与管道焊接时，管道侧的咬边量，应小于 0.1 管壁厚。

检查数量：按系统支架数量抽查 5 %，且不得少于 5 个。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：9.3.8 本条文对空调水系统管道支、吊架安装的基本质量要求作出了规定。以往管道系统支、吊架的间距和要求，一直套用《采暖与卫生工程施工及验收规范》GBJ 242-82 的规定。它与当前的技术发展存在较大的差距，因而进行了计算和新编。本条文规定的金属管道的支、吊架的最大跨距，是以工作压力不大于 2.0Mpa，现在工程常用的绝热材料和管道的口径为条件的。支、吊架条文表 9.3.8 中规定的最大口径为 DN300mm，保温管道的间距为 9.5m。对于大于 DN300mm 的管道口径也按这个间距执行。这是因为空调水系统的管道，绝大多数为室内管道，更长的支、吊架距离不符合施工现场的条件。

沟槽式连接管道的支、吊架距离，不得执行本条文的规定。

９．３．９.采用建筑用硬聚氯乙烯（ＰＶＣ－Ｕ）、聚丙烯（ＰＰ－Ｒ）与交联聚乙烯（ＰＥＸ）等管道时，管道与金属支、吊架之间应有隔绝措施，不可直接接触。当为热水管道时，还应加宽其接触的面积。支、吊架的间距应符合设计和产品技术要求的规定。

检查数量：按系统支架数量抽查 5 %，且不得少于 5 个。

检查方法：观察检查。

说明：9.3.9 本条文仅对空调水系统的非金属管道支、吊架安装的基本质量要求作出了规定。热水系统的非金属管道，其强度与温度成反比，故要求增加其支、吊架支承面的面积，一般宜加倍。

９．３．１０.阀门、集气罐、自动排气装置、除污器（水过滤器）等管道部件的安

装应符合设计要求，并应符合下列规定：

1.阀门安装的位置、进出口方向应正确，并便于操作；接连应牢固紧密，启闭灵活；成排阀门的排列应整齐美观，在同一平面上的允许偏差为3 mm；

2.电动、气动等自控阀门在安装前应进行单体的调试，包括开启、关闭等动作试验；

3.冷冻水和冷却水的除污器（水过滤器）应安装在进机组前的管道上，方向正确且便于清污；与管道连接牢固、严密，其安装位置应便于滤网的拆装和清洗。过滤器滤网的材质、规格和包扎方法应符合设计要求；

4.闭式系统管路应在系统最高处及所有可能积聚空气的高点设置排气阀，在管路最低点应设置排水管及排水阀。

检查数量：按规格、型号抽查10%，且不得少于2个。

检查方法：对照设计文件尺量、观察和操作检查。

说明：9.3.10 本条文仅对空调水管道阀门及部件安装的基本质量要求作出了规定。

9．3．11.冷却塔安装应符合下列规定：

1.基础标高应符合设计的规定，允许误差为±20 mm。冷却塔地脚螺栓与预埋件的连接或固定应牢固，各连接部件应采用热镀锌或不锈钢螺栓，其紧固力应一致、均匀；

2.冷却塔安装应水平，单台冷却塔安装水平度和垂直度允许偏差均为2/1000。同一冷却水系统的多台冷却塔安装时，各台冷却塔的水面高度应一致，高差不应大于30mm；

3.冷却塔的出水口及喷嘴的方向和位置应正确，积水盘应严密无渗漏；分水器布水均匀。带转动布水器的冷却塔，其转动部分应灵活，喷水出口按设计或产品要求，方向应一致；

4.冷却塔风机叶片端部与塔体四周的径向间隙应均匀。对于可高速角度的叶片，角度应一致。

检查数量：倒数检查。

检查方法：尺量、观察检查，积水盘做充水试验或查阅试验记录。

说明：9.3.11 本条文主要对空调系统应用的冷却塔及附属设备安装的基本质量要求作出了规定。冷却塔安装的位置大都在建筑顶部，一般需要设置专用的基础或支座。冷却塔属于大型的轻型结构设备，运行时既有水的循环，又有风的循环。因此，在设备安装验收时，应强调的固定质量和连接质量。

9．3．12.水泵及附属设备的安装应符合下列规定：

1.水泵的平面位置和标高允许偏差为±10 mm，安装的地脚螺栓应垂直、拧紧，且与设备底座接触紧密；

2.垫铁组放置位置正确、平稳，接触紧密，每组不超过3块；

3.整体安装的泵，纵向水平偏差不应大于0.1/1000，横向水平偏差不应大于0.20/1000；解体安装的泵纵、横向安装水平偏差均不应大于0.05/1000；水泵与电机采用联轴器连接时，联轴器两轴芯的允许偏差，轴向倾斜不应大于0.2/1000，径向位移不应大于0.05mm；小型整体安装的管道水泵不应有明显偏斜。

4.减震器与水泵基础连接牢固、平稳、接触紧密。

检查数量：全数检查。

检查方法：扳手试拧、观察检查，用水平仪和塞尺测量或查阅设备安装记录。

说明：9.3.12 本条文对水泵安装施工质量验收的一般要求作出了规定。

9．3．13.水箱、集水器、分水器、储冷罐等设备的安装，支架或底座的尺寸、位置符合设计要求。设备与支架或底座接触紧密，安装平正、牢固。平面位置允许偏差为15mm，标高允许偏差为±5 mm，垂直度允许偏差为1/1000。

膨胀水箱安装的位置及接管的连接，应符合设计文件的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量、观察检查，旁站或查阅试验记录。

说明：9.3.13 本条文对空调水系统附属设备安装的基本质量要求作出了规定。

１０.防腐与绝热

10.1.一般规定

１０．１．１.风管与部件及空调设备绝热工程施工应在风管系统严密性检验合格后进行。

说明：10.1.1 本条文规定了风管与部件及空调设备绝热工程施工的前提条件，是在风管系统严密性检验合格后才能进行。风管系统的严密性检验，是指对风管系统所进行的漏光检测或漏风量测定。

１０．１．２.空调工程的制冷系统管道，包括制冷剂和空调水系统绝热工程的施工，应在管路系统强度与严密性检验合格和防腐处理结束后进行。

说明：10.1.2 本条文是对空调制冷剂管道和空调水系统管道的绝热施工条件的规定。管道的绝热施工是管道安装工程的后道工序，只有当前道工序完成，并被验证合格后才能进行。

１０．１．３.普通薄钢板在制作风管前，宜预涂防锈漆一遍。

说明：10.1.3 普通薄钢板风管防腐处理，可采取两种方法，即先加工成型后刷防腐漆和先刷防腐漆后再加工成型。两者相比，后者的施工工效高，并对咬口缝和法兰铆接处的防腐效果要好得多。为了提高风管得防腐性能，保障工程质量，故作此规定。

１０．１．４.支、吊架的防腐处理应与风管或管道相一致，其明装部分必须涂面漆。

说明：10.1.4 在一般得情况下，支、吊架与风管或管道同为黑色金属材料，并处于同一环境。因此，它们的防腐处理理应与风管或管道相一致。而在有些含有酸、碱或其他腐蚀性其他的建筑厂房。风管或管道采用聚氯乙烯、玻璃钢或不锈钢板（管）时，则支、吊架的防腐处理应与风管、管道的抗腐蚀性能相同或按设计的规定执行。

油漆可分为底漆和面漆。底漆以附着和防锈蚀的性能为主，面漆以保护底漆、增加抗老化性能和调节表面色泽为主。非隐蔽明装部分的支、吊架，如不刷面漆会使防腐底漆很快老化失效，且不美观。

１０．１．５.油漆施工时，应采取防火、防冻、防雨等措施，并不应在低温或潮湿环境下作业。明装部分的最后一遍色漆，宜在安装完毕后进行。

说明：10.1.5 油漆施工时，应采用防火、防冻、防雨等措施，这是一般油漆工程施工必须做到的基本要求。但是有些操作人员并不重视这方面的工作，不但会影响油漆质量，还可能引发火灾事故。另外，大部分的油漆在低温时（通常在 5℃以下）黏度增大，

喷漆不易进行，造成厚薄不匀，不易干燥等缺陷，影响防腐效果。如果在潮湿的环境下（一般指相对湿度大于 85%）进行防腐施工，由于金属表面聚集了一定量的水汽，易使涂膜附着能力降低和产生气孔等，故作此规定。

10.2 主控项目

10．2．1.风管和管道的绝热，应采用 1.风管和管道的绝热，应采用不燃或难燃材料，其材质、密度、规格与厚度应符合设计要求。如采用难燃材料时，应对其难燃性进行检查，合格后方可使用。

检查数量：按批随机抽查 1 个。

检查方法：观察检查、检查材料合格证，并做点燃试验。

说明：10.2.1 本条文规定了空调工程系统风管和管道使用的绝热材料，必须是不燃或难燃材料，不得为可燃材料。从防火的角度出发，绝热材料应尽量采用不燃的材料。但是，从绝热的使用效果、性能等诸条件来对比，难燃材料还有其相对的长处，在工程中还占有一定的比例。难燃材料一般用易燃材料作基材，采用添加阻燃剂或浸涂阻燃材料而制成。它们的外型与易燃材料差异不大，很易混淆。无论是国内、还是国外，都发生过空调工程中绝热材料被引燃后造成恶果。为此，条文明确规定，当工程绝热材料为难燃材料时，必须对其难燃性能进行验证，合格后方准使用。

１０．２．２.防腐涂料和油漆，必须是在有效保质期限内的合格产品。

检查数量：按批检查。

检查方法：观察、检查材料合格证。

说明：10.2.2 防腐涂料和油漆都有一定的有效期，超过期限后，其性能会发生很大的变化。工程中当然不得使用过期的和不合格的产品。

１０．２．３.在下列场合必须使用不燃绝热材料：

１.电加热器前后 800mm 的风管和绝热层；

２.穿越防火隔墙两侧 2m 范围内风管、管道和绝热层。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、检查材料合格证与做点燃试验。

说明：10.2.3 本条文规定了电加热器前后 800mm 和防火墙两侧 2m 范围内风管的绝热材料，必须为不燃材料。这主要是为了防止电加热器可能引起绝热材料的自燃和杜绝邻室火灾通过风管或管道绝热材料传递的通道。

１０．２．４.输送介质温度低于周围空气露点温度的管道，当采用非闭孔性绝热材

料时，隔汽层（防潮层）必须完整，且封闭良好。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于 5 段。

检查方法：观察检查。

说明：10.2.4 本条文规定了空调冷媒水系统的管道，当采用通孔性的绝热材料时，隔汽层（防潮层）必须完整、密封。通孔性绝热材料由疏松的纤维材料和空气层组成，空气时热的不良导体，两者结合构成了良好的绝热性能。这个性能的前提条件是要求空气层为静止的或流动非常缓慢。所以，使用通孔性绝热材料作为绝热材料时，外表面必须加设隔汽层（防潮层），且隔汽层应完整，并封闭良好。当使用于输送介质温度低于周围空气露点温度的管道时，隔汽层的开口之处与绝热材料内层的空气产生对流，空气中的水蒸汽遇到过冷的管道将被凝结、析出。凝结水的产生将进一步降低材料的热阻，加速空气的对流，随着时间的推迟最终导致绝热层失效。

１０．２．５.位于洁净室内的风管及管道的绝热，不应采用易产尘的材料（如玻璃纤维、短纤维矿棉等）。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

说明：10.2.5 洁净室控制的主要对象就是空气中的浮尘数量，室内风管与管道的绝热材料如采用易产生尘的材料（如玻璃纤维、短纤维矿棉等），显然对洁净室的洁净度达标不利。故条文规定不应采用易产尘的材料。

10.3.一般项目

１０．３．１.喷、涂油漆的漆膜，应均匀、无堆积、皱纹、气泡、掺杂、混色与漏涂等缺陷。

检查数量：按面积检查 10%

检查方法：观察检查。

说明：10.3.1 本条文仅对空调工程油漆施工质量的基本质量 要求作出了规定。

１０．３．２.各类空调设备、部件的油漆喷、涂，不得遮盖铭牌标志和影响部件的功能使用。

检查数量：按数量检查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.2 空调工程施工中，一些空调设备或风管与管道的部件，需要进行油漆修补或重新涂刷。在操作中不注意对设备标志的保护与对风口等的转动轴、叶片活动面

的防护，会造成标志无法辨认或叶片粘连影响正常使用等问题。故本条文作出了规定。

１０．３．３.风管系统部件的绝热，不得影响其操作功能。

检查数量：按数量检查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.3 本条文仅对风管部件绝热施工的基本质量要求作出了规定。

１０．３．４.绝热材料层应密实，无裂缝、空隙等缺陷。表面应平整，应采用卷材或板材时，允许偏差为 5mm；采用涂抹或其他方式时，允许偏差为 10mm。防潮层（包括绝热层的端部）应完整，且封闭良好；其搭连缝应顺水。

检查数量：管道按轴线长度抽查 10%；部件、阀门抽查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查、用钢丝刺入保温层、尺量。

说明：10.3.4.本条文仅对空调工程中绝热层施工的拼接和厚度控制的基本质量要求作出了规定。

１０．３．５.风管绝热层采用粘结方法固定时，施工应符合下列规定：

1.粘结剂的性能应符合使用温度和环境卫生的要求，并与绝热材料相匹配；

2.粘结材料宜均匀地涂在风管、部件或设备的外表面上，绝热材料与风管、部件及设备表面应紧密贴合，无空隙；

3.绝热层纵、横向的连缝，应错开；

4.绝热层粘贴后，如进行包扎或捆扎，包扎的搭连处应均匀、贴紧；捆扎的应松紧适度，不得损坏绝热层。

检查数量：按数量抽查 10%

检查方法：观察检查和检查材料合格证。

说明：10.3.5 本条文仅对空调工程的绝热，采用粘接方法固定施工时，为控制其基本质量作出了规定。当前，通风与空调工程绝热施工中可使用的粘接材料品种繁多，他们的理化性能各不相同。因此，我们规定粘接剂的选择，必须符合环境卫生的要求，并与绝热材料相匹配，不应发生熔蚀、产生毒气体等不良现象。对于采用粘接的部分绝热材料，随着时间的推移，有可能发生分层、脱胶等现象。为了提高其使用的质量和寿命，可采用打包捆扎或包扎。捆扎的应松紧适度，不得损坏绝热层；包扎的搭接处应均匀、贴紧。

１０．３．６.风管绝热层采用保温钉连接固定时，应符合下列规定：

1.保温钉与风管、部件及设备表面的连接，可采用粘接或焊接，结合应牢固，不得

脱落；焊接后应保持风管的平整，并不应影响镀锌钢板的防腐性能；

2.矩形风管或设备保温钉的分布应均匀，其数量底面每平方米不应少于16个，侧面不应少于10个，顶面不应少于8个。首行保温钉至保温材料边沿的距离应小于120mm；

3.风管法兰部位的绝热层的厚度，不应低于风管绝热层的0.8倍；

4.有防潮隔汽层绝热材料的拼缝处，应用粘胶带封严。粘胶带的宽度不应小于50mm。粘胶带应牢固地粘贴在防潮面层上，不得有胀裂和脱落。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于5处。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.6 本条文仅对空调风管绝热层采用保温钉进行固定连接施工的基本质量要求作出了规定。采用保温钉固定绝热层的施工方法，其钉的固定极为关键。在工程中保温钉脱落的现象时有发生。保温钉不牢固的主要原因，有粘接剂选择不当、粘接处不清洁（有油污、灰尘或水汽等），粘接剂过期失效或粘接后未完全固化等。因此，条文强调粘接应牢固，不得脱落。

如果保温钉的连接采用焊接固定的方法，则要求固定牢固，能在数千克的拉力下不脱落。同时，应在保温钉焊接后，仍保持风管的平整。当保温钉焊接连接应用于镀锌钢板时，应达到不影响其防腐性能。一般宜采用螺柱焊焊接的技术和方法。

１０．３．７.绝热涂料作绝热层时，应分层涂抹，厚度均匀，不得有气泡和漏涂等缺陷，表面固化层应光滑，牢固无缝隙。

检查数量：按数量抽查１０％。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.7 绝热涂料时一种新型的不燃绝热材料，施工时直接涂抹在风管、管道或设备的表面，经干燥固化后既形成绝热层。该材料的施工，主要是涂抹性的湿作业，故规定要涂层均匀，不应有气泡和漏涂等缺陷。当涂层较厚时，应分层施工。

１０．３．８.当采用玻璃纤维布作绝热保护层时，搭接的宽度应均匀，宜为３０～５０mm，且松紧适度。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于１０㎡。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：10.3.8 本条文仅对玻璃布保护层安装的基本质量要求作出了规定。

１０．３．９.管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于5个。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.9 本条文对空调水系统管道绝热施工的基本质量要求作出了规定。

１０．３．１０.管道绝热层的施工，应符合下列规定：

1.绝热产品的材质和规格，应符合设计要求，管壳的粘贴应牢固、铺设应平整；绑扎应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；

2.硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于5 mm、保冷时不应大于2 mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。当绝热层的厚度大于１００mm时，应分层铺设，层间应压缝；

3 硬质或半硬质绝热管壳应用金属丝或难腐织带捆扎，其间距为300~350mm，且每节至少捆扎2道；

4.松散或软质绝热材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀。毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于１０段。

检查方法：尺量、观察检查及查阅施工记录。

说明：10.3.10 本条文仅对空调水系统管道绝热施工的基本质量要求作出了规定。

１０．３．１１.管道防潮层的施工应符合下列规定：

1.防潮层应紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

2.立管的防潮层，应由管道的低端向高端敷设，环向搭接的缝口应朝向低端；纵向的搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

3.卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为30~50mm。

检查数量：按数量抽查１０％，且不得少于１０m。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：10.3.11 本条文仅对空调水系统管道绝热防潮层施工的基本质量要求作出了规定。

１０．３．１２.金属保护壳的施工，应符合下列规定：

1.应紧贴绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口的搭接应顺水，并有凸筋加强，搭接尺寸为20~25mm。采用自攻螺丝固定时，螺钉间距应匀称，并不得刺破防潮层。

2.户外金属保护壳的纵、横向接缝，应顺水；其纵向接缝应位于管道的侧面。金属保护壳与外墙面或屋顶的交接处应加设泛水。

检查数量：按数量抽查１０％。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.12 本条文仅对绝热层金属保护层金属保护壳安装的基本质量要求作出了规定。

说明：10.3.12 本条文仅对绝热层金属保护层金属保护壳安装的基本质量要求作出了规定。

１０．3．１３.冷热源机房内制冷系统管道的外表面，应做色标。

检查数量：按数量抽查１０％。

检查方法：观察检查。

说明：10.3.13 为了方便系统的管理和维修，应根据国家有关规定作出标识。

１１.系统调试

11.1 一般规定

11．1．1.系统调试所使用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级及最小分度值应能满足测定的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

说明：１１.1.1.本条文对应用于通风与空调工程调试的仪器、仪表性能和精度要求作出了规定。

11．1．2.通风与空调工程的系统调试，应由施工单位负责、监理单位监督，设计单位与建设单位参与和配合。系统调试的实施可以是施工企业本身或委托给具有调试能力的其他单位。

说明：１１.1.2.本条文明确规定通风与空调工程完工后的系统调试，应以施工企业为主，监理单位监督，设计单位、建设单位参与配合。设计单位的参与，除应提供工程设计的参数外，还应对调试过程中出现的问题提出明确的修改意见；监理、建设单位参加调试，既可起到工程的协调作用，又有助于工程的管理和质量的验收。

对有的施工企业，本身不具备工程系统调试的能力，则可以采用委托给具有相应调试能力的其他单位或施工企业。

１１．1．３.系统调试前，承包单位应编制调试方案，报送专业监理工程师审核批准；调试结束后，必须提供完整的调试资料和报告。

说明：１１.1.3.本条文对通风与空调工程的调试，作出了必须编制调试方案的规定。通风与空调工程的系统调试是一项技术性很强的工作，调试的质量会直接影响到工程系统功能的实现。因此，本条文规定调试前必须编制调试方案，方案可指导调试人员按规定的程序、正确方法与进度实施调试，同时，也利于监理对调试过程的监督。

１１．1．４.通风与空调工程系统无生产负荷的联合试运转及调试，应在制冷设备和通风与空调设备单机试运转合格后进行。空调系统带冷（热）源的正常联合试运转不应少于８h，当竣工季节与设计条件相差较大时，仅做不带冷（热）源试运转。通风、除尘系统的连续试运转不应少于２h。

说明：１１.1.4.本条文对通风与空调工程系统无生产负荷的联合试运转及调试，无故障正常运转的时间要求作出了规定。

１１．1．５.净化空调系统运行前应在回风、新风的吸入口处和粗、中效过滤器前设置临时用过滤器（如无纺布等），实行对系统的保护。净化空调系统的检测和调整，

应在系统进行全面清扫，且已运行 24h 及以上达到稳定后进行。

洁净室洁净度的检测，应在空态或静态下进行或按合约规定。室内洁净度检测时，人员不宜多于 3 人，均必须穿与洁净室洁净度等级相适应的洁净工作服。

说明：１１.1.５.本条文对净化空调工程系统调试的要求作出了具体的规定。

１１.２.主控项目

１１．２．1.通风与空调工程安装完毕，必须进行系统的测定和调整（简称调试）。系统调试应包括下列项目：

1.设备单机试运转及调试；

2.系统无生产负荷下的联合试运转及调试。

检查数量：全数。

检查方法：观察、旁站、查阅调试记录。

说明：１１.2.1.通风与空调工程完工后，为了使工程达到预期的目标，规定必须进行系统的测定和调整（简称调试）。它包括设备的单机试运转和调试及无生产负荷下的联合试运转及调试两大内容。这是必须进行的强制性规定。其中系统无生产负荷下的联合试运转及调试，还可分为子分部系统的联合试运转与调试及整个分部工程系统的平衡与调整。

１１．２．2.设备单机试运转及调试应符合下列规定：

1.通风机、空调机组中的风机，叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响，其电机运行功率应符合设备技术文件的规定。在额定转速成下连续运转 2 h 后，滑动轴承外壳最高温度不得超过７０℃；滚动轴承不得超过８０℃；

2.水泵叶轮旋转方向正确，无异常振动和声响，紧固连接部位无松动，其电机运行功率值符合设备技术文件的规定。水泵连续运转 2 h 后，滑动轴承外壳最高温度不得超过７０℃，滚动轴承不得超过７５℃；

3.冷却塔本体应稳固、无异常振动，其噪声应符合设备技术文件的规定。风机试运转按本条第 1 款的规定；冷却塔风机与冷却水系统循环试运行不少于 2 h，运行应无异常情况；

4.制冷机组、单元式空调机组的试运转，应符合设备技术文件和现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》ＧＢ５０２７４的有关规定，正常运转不应少于 8 h；

5.电控防火、防排烟风阀（口）的手动、电动操作应灵活、可靠，信号输出正确。

检查数量：第1款按风机数量抽查１０％，且不得少于1台；第2、3、4款全数检查；第5款按系统中风阀的数量抽查２０％，且不得少于5件。

检查方法：观察、旁站、用声级计测定、查阅试运转记录及有关文件。

说明：１１.2.2.本条文规定了空调工程系统设备的单机运转，应达到的主控制项目及要求。

１１．2．3.系统无生产负荷的联合试运转及调试应符合下列规定：

1.系统总风量调试结果与设计风量的偏差不应大于１０％；

2.空调冷热水、冷却水总流量测试结果与设计流量的偏差不应大于１０％；

3.舒适空调的温度、相对湿度应符合设计的要求。恒温、恒湿房间室内空气温度、相对湿度及波动范围应符合设计规定。

检查数量：按风管系统数量抽查１０％，且不得少于1个系统。

检查方法：观察、旁站、查阅调试记录。

说明：１１.2.3.本条文规定了空调工程系统无生产负荷的联动试运转及调试，应达到的主要控制项目及要求。

１１.2.4.防排烟系统联合试运行与调试的结果（风量及正压），必须符合设计与消防的规定。

检查数量：按总数抽查10%，且不得少于2个楼层。

检查方法：观察、旁站、查阅调试记录。

说明：１１.2.4.通风与空调工程中的防排烟系统是建筑内的安全保障救生设备系统，必须符合设计和消防备的验收规定。属于强制性条文。

１１.2.5.净化空调系统还应符合下列规定：

1单向流洁净室系统的系统总风量调试结果与设计风量的允许偏差为0～20%，室内各风口风量与设计风量的允许偏差为１５％。新风量与设计新风量的允许偏差为１０％。

2.单向流洁净室系统的室内截面平均风速的允许偏差为0～２０％，且截面风速不均匀度不应大于0.25。新风量和设计新风量的允许偏差为１０％。

3.相邻不同级别洁净室之间和洁净室与非洁净室之间的静压不应小于5 Ｐa,洁净室与室外的静压差不应小于１０Ｐa;

4.室内空气洁净度等级必须符合设计规定的等级或在商定验收状态下的等级要求。

高于等于 5 级的单向流洁净室，在门开启的状态下，测定距离门 0.6m 室内侧工作高度处空气的含尘浓度，亦不应超过室内洁净度等级上限的规定。

检查数量：调试记录全数检查，测点抽查 5 %，且不得少于 1 点。

检查方法：检查、验证调试记录，按本规范附录 B 进行测试校核。

说明：11.2.5 .本条文规定了洁净空调工程系统无生产负荷的联运试运转及调试，应达到的主控项目及要求。洁净室洁净度的测定，一般应以空态或静态为主，并应符合设计的规定等级，另外，工程也可以采用与业主商定验收状态条件下，进行室内的洁净度的测定和验证。

11.3. 一般项目

11.3.1 .设备单机试运转及调试应符合下列规定：

1 . 水泵运行时不应有异常振动和声响、壳体密封处不得渗漏、紧固连接部位不应松动、轴封的温升应正常；在无特殊要求的情况下，普通填料汇漏量不应大于 60mL/h，机械密封的不应大于 5mL/h；

2 . 风机、空调机组、风冷热泵等设备运行时，产生的噪声不宜超过产品性能说明书的规定值；

3 . 风机盘管机组的三速、温控开关的动作应正确，并与机组运行状态一一对应。

检查数量：第 1 、 2 款抽查 20 %，且不得少于 1 台；第 3 款抽查 10 %，且不得少于 5 台。

检查方法：观察、旁站、查阅试运转记录。

说明：11.3.1 .本条文对通风、空调系统设备单机试运转的基本质量要求作出了规定。控系统正常运行的基本质量要求作出了规定。

11.3.2 .通风工程系统无生产负荷联动试运转及调试应符合下列规定：

1 . 系统联动试运转中，设备及主要部件的联动必须符合设计要求，动作协调、正确，无异常现象；

2 . 系统经过平衡调整，各风口或吸风罩的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%；

3 . 湿式除尘器的供水与排水系统运行应正常。

说明：11.3.2 .本条文对通风工程系统无生产负荷的联动试运转及调试的基本质量要求作出了规定。

11.3.3 .空调工程系统无生产负荷联动试运转及调试还应符合下列规定：

1.空调工程水系统应冲洗干净、不含杂物，并排除管道系统中的空气；系统连续运行应达到正常、平稳；水泵的压力和水泵电机的电流不应出现大幅波动。系统平衡调整后，各空调机组的水流量应符合设计要求，允许偏差为２０％；

2.各种自动计量检测元件和执行机构的工作应正常，满足建筑设备自动化（ＢＡ、ＦＡ等）系统对被测定参数进行检测和控制的要求；

3.多台冷却塔并联运行时，各冷却塔的进、出水量应达到均衡一致；

4.空调室内噪声应符合设计规定要求；

5.有压差要求的房间、厅堂与其他相邻房间之间的压差，舒适性空调正压为0~25Pa；工艺性的空调应符合设计的规定；

6.有环境噪声要求的场所，制冷、空调机组应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定——工程法》GB 9068 的规定进行测定。洁净室内的噪声应符合设计的规定。

检查数量：按系统数量抽查１０％，且不得少于 1 个系统或 1 间。

检查方法：观察、用仪表测量检查及查阅调试记录。

说明：１１.3.3.本条文对空调工程系统无生产负荷的联动试运转及调试的基本质量要求作出了规定。

１１.3.4.通风与空调工程的控制和监测设备，应能与系统的检测元件和执行机构正常沟通，系统的状态参数应能正确显示，设备联锁、自动调节、自动保护应能正确动作。

检查数量：按系统或监测系统总数抽查 30%，且不得少于 1 个系统。

检查方法：旁站观察，查阅调试记录。

说明：１１.3.4.本条文对通风、空调工程的控制和监测设备，与系统的检测元件和执行机构的沟通，以及整个自

12.竣工验收

12.0.1.通风与空调工程的竣工验收，是在工程施工质量得到有效监控的前提下，施工单位通过整个分部工程的无生产负荷系统联合试运转与调试和观感质量的检查，按本规范要求将质量合格的分部工程移交建设单位的验收过程。

说明：12.0.1.本条文将通风与空调工程的竣工验收强调为一个交接的验收过程。

12.0.2.通风与空调工程的竣工验收，应由建设单位负责，组织施工、设计监理等单位共同进行，合格后即应办理竣工验收手续。

说明：12.0.2.本条文规定通风与空调工程的竣工验收，应由建设单位负责，组织施工、设计、监理等单位（项目）负责人及技术、质量负责人、监理工程师共同参加的对本分部工程进行的竣工验收，合格后即应办理验收手续。

12.0.3.通风与空调工程竣工验收时，应检查竣工验收的资料，一般包括下列文件及记录：

1.图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图；

2.主要材料、设备、成品、半成品和仪表的出厂合格证明及进场检（试）验报告；

3.隐蔽工程检查验收记录；

4.工程设备、风管系统、、管道系统安装及检验记录；

5.管道试验记录；

6.设备单机试运转记录；

7.系统无生产负荷联合试运转与调试记录；

8.分部（子分部）工程质量验收记录；

9.观感质量综合检查记录；

10.安全和功能检验资料的核查记录。

说明：12.0.3.本条文规定了通风与空调工程施工竣工验收应提供的文件和资料。

12.0.4.观感质量检查应包括以下项目：

1.风管表面应平整、无损坏；接管合理，风管的连接以及风管与设备或调节装置的连接，无明显缺陷；

2.风口表面应平整，颜色一致，安装位置正确，风口可调节部件应能正常动作；

3.各类调节装置的制作和安装应正确牢固，调节灵活，操作方便。防火及排烟阀等关闭严密，动作可靠。

4.制冷及水管系统的管道、阀门及仪表安装位置正确，系统无渗漏；

5.风管、部件及管道的支、吊架型式、位置及间距应符合本规范要求；

6.风管、管道的软性接管位置应符合设计要求，接管正确、牢固，自然无强扭；

7.通风机、制冷机、水泵、风机盘管机组的安装应正确牢固；

8.组合式空气调节机组外表平整光滑、接缝严密、组装顺序正确，喷水室外表面无渗漏；

9.除尘器、积尘室安装应牢固、接口严密；

10.消声器安装方向正确，外表面应平整无损坏；

11.风管、部件、管道及支架的油漆应附着牢固，漆膜厚度均匀，油漆颜色与标志符合设计要求；

12.绝热层的材质、厚度应符合设计要求；表面平整、无断裂和脱落；室外防潮层或保护壳应顺水搭接、无渗漏。

检查数量：风管、管道各按系统抽查10%，且不得少于1个系统。各类部件、阀门及仪表抽检5%，且不得少于10件。

检查方法：尺量、观察检查。

说明：12.0.4.本条文规定了通风与空调工程外观检查项目和质量标准。

通风与空调工程有时按独立单位工程的形式进行工程的验收，甚至仅以本规范所划分的一个子分部作为一个独立的单位工程，那时可以将通风与空调工程分部或子分部作为一个独立验收单位，但必须有相应工程内容完整的验收资料。

12.0.5.净化空调系统的观感质量检查还应包括下列项目：

1.空调机组、风机、净化空调机组、风机过滤器单元和空气吹淋室等的安装位置应正确、固定牢固、连接严密，其偏差应符合本规范有关条文的规定；

2.高效过滤器与风管、风管与设备的连接处应有可靠密封；

3.净化空调机组、静压箱、风管及送回风口清洁无积尘；

4.装配式洁净室的内墙面、吊顶和地面应光滑、平整、色泽均匀、不起灰尘，地板静电值应低于设计规定；

5.送回风口、各类末端装置以及各类管道等与洁净室内表面的连接处密封处理应可靠、严密。

检查数量：按数量抽查20%，且不得少于1个。

检查方法：尺量、观察检查

说明：12.0.5.本条文规定了净化空调工程需增加的外观检查项目和质量标准。

13.综合效能的测定与调整

13.0.1.通风与空调工程交工前，应进行系统生产负荷的综合效能试验的测定与调整。

13.0.2.通风与空调工程带生产负荷的综合效能试验与调整，应在已具备生产试运行的条件下进行，由建设单位负责，设计、施工单位配合。

13.0.3.通风、空调系统带生产负荷的综合效能试验测定与调整的项目，应由建设单位根据工程性质、工艺和设计的要求进行确定。

13.0.4.通风、除尘系统综合效能试验可包括下列项目：

1.室内空气中含尘浓度或有害气体浓度与排放浓度的测定；

2.吸气罩罩口气流特性的测定；

3.除尘器阻力和除尘效率的测定；

4.空气油烟、酸雾过滤装置净化效率的测定。

13.0.5.空调系统综合效能试验可包括下列项目：

1.送回风口空气状态参数的测定与调整；

2.空气调节机组性能参数的测定与调整；

3.室内噪声的测定；

4.室内空气温度和相对湿度的测定与调整；

5.对气流有特殊要求的空调区域做气流速度的测定。

13.0.6.恒温恒湿空调系统除应包括空调系统综合效能试验项目外，尚可增加下列项目：

1.室内静压的测定和调整；

2.空调机组各功能段性能的测定和调整；

3.室内温度、相对湿度场的测定和调整；

4.室内气流组织的测定。

13.0.7.净化空调系统除应包括恒温恒湿空调系统综合效能试验项目外，尚可增加下列项目：

1.生产负荷状态下室内空气洁净度等级的测定；

2.室内浮游菌和沉降菌的测定；

3.室内自净时间的测定；

4.空气洁净度高于5级的洁净室，除应进行净化空调系统综合效能试验项目外，

尚应增加设备泄漏、防止污染扩散等特定项目的测定；

5.洁净度等级高于等于5级的洁净室，可进行单向气流流线平等度的检测，在工作区内气流流向偏离规定方向的角度不大于15°。

13.0.8.防排烟系统综合效能试验的测定项目，为模拟状态下安全区正压变化测定及烟雾扩散试验等。

13.0.9.净化空调系统的综合效能检测单位和检测状态，宜由建设、设计和施工单位三方协商确定。

说明：13.综合效能的测定与调整

本章将通风与空调工程综合效能测定和调整的项目和要求进行了规定，以完善整个工程的验收。

工程系统的综合效能测定和调整是对通风与空调工程整体质量的检验和验证。但是，它的实施需要一定的条件，其中最基本的就是要满足生产负荷的工况，并在此条件下进行测试和调整，最后作出评价。因此，这项工作只能由建设单位或业主来组织和实施。

系统效能测试与生产有联系又有矛盾，尤其进入正式产品生产后，矛盾更为突出。为了能保证工程投资效益的正常发挥，这项工作最好在工程试运行或试生产阶段，或正式投产前进行。

工程系统的综合效能测定和调整的具体项目内容的选定，应由建设单位或业主根据产品工艺的要求进行综合衡量为好。一般应以适用为准则，不宜提出过高的要求。在调试过程中，设计和施工单位应参与配合。

净化空调系统的综合效能测定和调整与洁净室的运行状态密切相关。因此，需要由建设单位、供应商、设计和施工多方对检测的状态进行协商后确定。

附录A.漏光法检测与漏风量测试

Ａ． １.漏光法检测

A.1.1.漏光法检测是利用光线对小孔的强穿透力，对系统风管严密程度进行检测的方法。

A.1.2.检测应采用具有一定强度的安全光源。手持移动光源可采用不低于100W带保护罩的低压照明灯，或其他低压光源。

A.1.3.系统风管漏光检测时，光源可置于风管内侧或外侧，但其相对侧应为暗黑环境。检测光源应沿着被检测接口部位与接缝作缓慢移动，在另一侧进行观察，当发现有光线射出，则说明查到明显漏风处，并应做好记录。

A.1.4.对系统风管的检测，宜采用分段检测、汇总分析的方法。在严格安装质量管理的基础上，系统风管的检测以总管和干管为主。当采用漏光法检测系统的严密性时，低压系统风管以每10m接缝，漏光点不大于2处，且100m接缝平均不大于16处为合格；中压系统风管每10m接缝，漏光点不大于1处，且100m接缝平均不大于8处为合格。

A.1.5.漏光检测中对发现的条缝形漏光，应作密封处理。

Ａ.２.测试装置

A.2.1.漏风量测试应采用经检验合格的专用测量仪器，或采用符合现行国家标准《流量测量节流装置》规定的计量元件搭设的测量装置。

A.2.2.漏风量测试装置可采用风管式或风室式。风管式测试装置采用孔板做计量元件；风室式测试装置采用喷嘴做计量元件。

A.2.3.漏风量测试装置的风机，其风压和风量应选择分别大于被测定系统或设备的规定试验压力及最大允许漏风量的1.2倍。

A.2.4.漏风量测试装置试验压力的调节，可采用调整风机转速的方法，也可采用控制节流装置开度的方法。漏风量值必须在系统经调整后，保持稳压的条件下测得。

A.2.5.漏风量测试装置的压差测定应采用微压计，其最小读数分格不应大于2.0Pa。

A.2.6.风管式漏风量测试装置：

１.风管式漏风量测试装置由风机、连接风管、测压仪器、整流栅、节流器和标准孔板等组成（图A.2.6-1）。

２.本装置采用角接取压的标准孔板。孔板β值范围为0.22~0.7(β=d/D)；孔板至前、

后整流栅及整流栅外直管段距离，应分别符合大于 1 0 倍和 5 倍圆管直径 D 的规定。

3 . 本装置的连接风管均为光滑圆管。孔板至上游 2 D 范围内其圆度允许偏差为 0.3%；下游为 2%。

4 . 孔板与风管连接，其前端与管道轴线垂直度允许偏差为 1 ° ；孔板与风管同心度允许偏差为 0.015D。

5 . 在第一整流栅后，所有连接部分应该严密不漏。

6 . 用下列公式计算漏风量：

Q——漏风量(m^3/h)；

ε ——空气流束膨胀系数；

α ——孔板的流量系数；

A_n——孔板开口面积(m^2)；

ρ ——空气密度(kg/m^3)；

△P——孔板差压（Pa）.

7 . 孔板的流量系数与 β 值的关系根据图 A.2.6-2 确定，其适用范围应满足下列条件，在此范围内，不计管道粗糙度对流量系数的影响。

$10^5 < Re < 2.0 \times 10^6$

$0.05 < \beta \leqslant 0.49$

$50mm < D \leqslant 1000mm$

雷诺数小于 10^5 时，则应按现行国家标准《流量测量节流装置》求得流量系数 α 。

8 . 孔板的空气流束膨胀系数 ε 值可根据表 A.2.6 查得。

表 A.2.6　　采用角接取压标准孔流束膨胀系数 ε 值（k=1.4）

p_2/p_1 β^4	1.0	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.85	0.80	0.75
0.08	1.0000	0.9930	0.9866	0.9803	0.9742	0.9681	0.9531	0.9381	0.9232
0.1	1.0000	0.9924	0.9854	0.9787	0.9720	0.9654	0.9491	0.9328	0.9166
0.2	1.0000	0.9918	0.9843	0.9770	0.9689	0.9627	0.9450	0.9275	0.9100
0.3	1.0000	0.9912	0.9831	0.9753	0.9676	0.9599	0.9410	0.9222	0.9034
注：1.本表允许内插，不允许外延。 2.P_2/P_1 为孔板后与孔板前的全压值之比。									

9 . 当测试系统或设备负压条件下的漏风量时，装置连接应符合图 A.2.6-3 的规定。

A.2.7. 风室式漏风量测试装置：

1.风室式漏风量测试装置由风机、连接风管、测压仪器、均流板、节流器、风室、隔板和喷嘴等组成，如图 A.2.7-1 所示。

2.测试装置采用标准长劲喷嘴（图 A.2.7-2）。喷嘴必须按图 A.2.7-1 的要求安装在隔板上，数量可为单个或多个。两个喷嘴之间的中心距离不得小于较大喷嘴喉部直径的 3 倍；任一喷嘴中心到风室最近侧壁的距离不得小于其喷嘴喉部直径的 1.5 倍。

3.风室的断面面积不应小于被测定风量按断面平均速度小于 0.75m/s 时的断面积。风室内均流板（多孔板）安装位置应符合图 A.2.7-1 的规定。

4.风室中喷嘴两端的静压取压接口，应为多个且均布于四壁。静压取压接口至喷嘴隔板的距离不得大于最小喷嘴喉部直径的 1.5 倍。然后，并联成静压环，再与测压仪器相接。

5.平共处采用本装置测定漏风量时，通过喷嘴喉部的流速应控制在 15~35m/s 范围内。

6.本装置要求风室中喷嘴隔板后的所有连接部分应严密不漏。

7.用下列公式计算单个喷嘴风量：

多个喷嘴风量：$Q=\Sigma Q_n$　　（A.2.7-2）

式中 Q_n——单个喷嘴漏风量（m^3/h）；

C_d——喷嘴的流量系数（直径 127mm 以上取 0.99，小于 127mm 可按表 A.2.7 或图 A.7.3 查取）；

A_d——喷嘴的喉部面积(m^2)

△P——喷嘴前后的静电压(Pa).

表 A.2.7　　喷嘴流量系数表

Re	流量系数 C_d	Re	流量系数 C_d	Re	流量系数 C_d	Re	流量系数 C_d
12000	0.950	40000	0.973	80000	0.983	200000	0.991
16000	0.956	50000	0.977	90000	0.984	250000	0.993
20000	0.961	60000	0.979	100000	0.985	300000	0.994
30000	0.969	70000	0.981	150000	0.989	350000	0.994
注：不计温度系数。							

8.当测试系统或设备负压条件下的漏风量时，装置连接应符合图 A.2.7-4 的规定。

A.3. 漏风量的测试

A.3.1. 正压或负压系统风管与设备的漏风量测试，分正压试验和负压试验两类。一般可采用正压条件下的测试来检验。

A.3.2. 系统漏风量测试可以整体或分段进行。测试时，被测系统的所有开口均应封闭，不应漏风。

A.3.3. 被测系统的漏风量超过设计和本规范的规定时，应查出漏风部位（可用听、摸、观察、水或烟检漏），做好标记；修补完工后，重新测试，直至合格。

A.3.4. 漏风量测定值一般应为规定测试压力下的实测数值。特殊条件下，也可用相近或大于规定压力下的测试代替，其漏风量可按下式换算：

$$Q_0=Q(P_0/P)^{0.65} \qquad (A.3.4)$$

式中 P_0———规定试验压力，500Pa;

Q_0———规定试验压力下的漏风量{$m^3/(h\cdot m^2)$}；

P——风管工作压力(Pa);

Q——工作压力下的漏风量{$m^3/(h\cdot m^2)$}。

附录Ｂ. 洁净室测试方法

B.1. 风量或风速的检测

B.1.1. 对于单向流洁净室，采用室截面平均风速和截面积乘积的方法确定送风量。离高效过滤器 0.3m，垂直于气流的截面作为采样测试截面，截面上测点间距不宜大于 0.6m，测点数不应少于 5 个，以所有测点风速读数的算术平均值作为平均风速。

B.1.2. 对于非单向流洁净室，采用风口法或风管法确定送风量，做法如下：

１. 风口法是在安装有高效过滤器的风口处，根据风口开头连接辅助风管进行测量。即用镀锌钢板或其他不产尘材料做成与风口开头及内截面相同，长度等于 2 倍风口长边长的直管段，连接于风口外部。在辅助风管出口平面上，按最少测点数不少于 6 点均匀布置，使用热球式风速仪测定各测点之风速。然后，以求取的风口截面平均风速乘以风口净截面积求取测定风量。

２. 对于风口上风侧有较长的支管段，且已经或可以钻孔时，可以用风管法确定风量。测量断面应位于大于或等于局部阻力部件前 3 倍管径或长边长，局部阻力部件后 5 部管径或长边长的部位。

对于矩形风管，是将测定截面分割成若干个相等的小截面。每个小截面尽可能接近正方形，边长不应大于 200mm，测点应位于小截面中心，但整个截面上的测点数不宜少于 3 个。

对于圆形风管，应根据管径大小，将截面划分成若干个面积相同的同心圆环，每个圆环测 4 点。根据管径确定圆环数量，不宜少于 3 个。

B.2.静压差的检测

B.2.1. 静压差的测定应在所有的门关闭的条件下，由高压向低压，由平面布置上与外界最远的里间房间开始，依次向外测定。

B.2.2. 采用的微差压力计，其灵敏度不应低于 2.0Pa。

B.2.3 有孔洞相通的不同等级相邻的洁净室，其洞口处应有合理的气流流向。洞口的平均风速大于等于 0.2m/s 时，可用热球风速仪检测。

B.3.空气过滤器泄漏测试

B.3.1 高效过滤器的检漏，应使用采样速率大于 1L/min 的光学粒子计数器。D 类高效过滤器宜使用激光粒子计数器或凝结核计数器。

B.3.2 采用粒子计数器检漏高效过滤器，其上风侧应引入均匀浓度的大气尘或含其

他气溶胶尘的空气。对大于等于 0.5μm 尘粒，浓度应大于或等于 3.5×10^5pc/m^3 ；或对大于或等于 0.1μm 尘粒，浓度应大于或等于 3.5×10^7pc/m^3；若检测 D 类高效过滤器，对大于或等于 0.1μm 尘粒，浓度应大于或等于 3.5×10^9pc/m^3。

B.3.3.泄漏率的检测应在接近设计风速的条件下进行。将受检高效过滤器下风侧测得的泄漏浓度换算成透过率，高效过滤器不得大于出厂合格透过率的 2 倍；D 类高效过滤器不得大于出厂合格透过率的 3 倍。

B.3.4.在移动扫描检测工程中，应对计数突然递增的部位进行定点检验。

B.4.室内空气洁净度等级的检测

B.4.1.空气洁净度等级的检测应在设计指定的占用状态（空态、静态、动态）下进行。

B.4.2.检测仪器的选用：应使用采样速率大于 1L/min 的光学粒子计数器，在仪器选用时应考虑粒径鉴别能力，粒子浓度适用范围和计数效率。仪表应有有效的标定合格证书。

B.4.3.采样点的规定：

1.最低限度的采样点数 N_L，见表 B.4.3；

表 B.4.3　　最低限度的采样点数 N_L 表

测点数 N_L	2	3	4	5	6	7	8	9	10
洁净区面积 A（m^2）	2.1~6.0	6.1~12.0	12.1~20.0	20.1~30.0	30.1~42.0	42.1~56.0	56.1~72.0	72.1~90.0	90.1~110.0
注：1 在水平单向流时，面积 A 为与气流方向呈垂直的流动空气截面的面积。 2 最低限度的采样点数 N_L 按公式 $N_L=A^{0.5}$ 计算（四舍五入取整数）。									

2.采样点应均匀分布于整个面积内，并位于工作区的高度（距地坪 0.8m 的水平面），或设计单位、业主特指的位置。

B.4.4 采样量的确定：

1 每次采样的最少采样量见表 B.4.4；

表 B.4.4　　每次采样的最少采样量 Vs（L）表

洁净度等级	粒径（μm）					
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	5.0
1	2000	8400	----	-----	-----	----
2	200	840	1960	5680	------	----
3	20	84	196	568	2400	-----

4	2	8	20	57	240	------
5	2	2	2	6	24	680
6	2	2	2	2	2	68
7	-----	-----	-----	2	2	7
8	----	----	-----	2	2	2
9	-----	-----	------	2	2	2

2 每个采样点的最少采样时间为 1min，采样量至少为 2L；

3 每个洁净室（区）最少采样次数为 3 次。当洁净区仅有一个采样点时，则在该点至少采样 3 次；

4 对预期空气洁净度等级达到 4 级或更洁净的环境，采样量很大，可采用 ISO 14644—1 附录 F 规定的顺序采样法。

B.4.5 检测采样的规定：

1 采样时采样口处的气流速度，应尽可能接近室内的设计气流速度；

2 对单向流洁净室，其粒子计数器的采样管口应迎着气流方向；对于非单向流洁净室，采样管口宜向上；

3 采样管必须干净，连接处不得有渗漏。采样管的长度应根据允许长度确定，如果无规定时，不宜大于 1.5m；

4 室内的测定人员必须穿洁净工作服，且不宜超过 3 名，并应远离或位于采样点的下风侧静止不动或微动。

B.4.6 记录数据评价。空气洁净度测试中，当全室（区）测点为 2~9 点时，必须计算每个采样点的平均粒子浓度 C i 值、全部采样点的平均粒子浓度 N 及其标准差，导出 95%置信上限值；采样点超过 9 点时，可采用算术平均值 N 作为置信上限值。

1 每个采样点的平均粒子浓度 C i 应小于或等于洁净度等级规定的限值，见表 B.4.6-1。

表 B.4.6—1 洁净度等级及悬浮粒子浓度限值

洁净度等级	大于或等于表中粒径 D 的最大浓度 C_n（pc/m^3）					
	0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1.0μm	5.0μm
1	10	2	--	--	--	--
2	100	24	10	4	--	--
3	1000	237	120	35	8	--
4	10000	2370	1020	352	83	--

续表 B.4.6-1

洁净度等级	大于或等于表中粒径 D 的最大浓度 C_n（pc/m^3）					
	0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1.0μm	5.0μm
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7	--	--	--	352000	83200	2930
8	--	--	--	3520000	832000	29300
9	--	--	--	35200000	8320000	293000

注：1 本表仅表示了整数值的洁净度等级（N）悬浮粒子最大浓度的限值。

2 对于非整数洁净度等级，其对应于粒子粒径 D（μm）的最大浓度限值（C_n），应按下列公式计算求取 C_n

3 洁净度等级定级的粒径范围为 0.1~5.0μm，用于定级的粒径数不应大于 3 个，且其粒径的顺序差不应小于 1.5 倍。

2 . 全部采样点的平均粒子浓度 N 的 95%置信上限值，应小于或等于洁净度等级规定的限值。即：

式中 N_____室内各测点平均含尘浓度，$N=\Sigma C_i/n$;

n_____测点数；

s_____室内各测点平均含尘浓度 N 的标准差：

t_____置信度上限位 95%时，单侧 t 分布的系数，见表 B.4.6-2。

表 B.4.6-2 t 系 数

点数	2	3	4	5	6	7~9
t	6.3	2.9	2.4	2.1	2.0	1.9

B.4.7. 每次测试应做记录，并提交性能合格或不合格的测试报告。测试报告应包括以下内容：

1 . 测试机构的名称、地址；

2 . 测试日期的测试者签名；

3 . 执行标准的编号及标准实施日期；

4 . 被测试的洁净室或洁净区的地址、采样点的特定编号及坐标图；

5 . 被测洁净室或洁净区的空气洁净度等级、被测粒径（或沉降菌、浮游菌）、被测洁净室所处的状态、气流流型和静压差；

6 . 测量用的仪器的编号和标定证书；测试方法细则及测试中的特殊情况；

7 . 测试结果包括在全部采样点坐标图上注明所测的粒子浓度（或沉降菌、浮游菌的的菌落数）；

8.对异常测试值进行说明及数据处理。

B.5.室内浮游菌和沉降菌的检测

B.5.1.微生物检测方法有空气悬浮微生物法和沉降微生物法两种，采样后的基片（或平皿）经过恒温箱内３７℃、４８h的培养生成菌落后进行计数。使用的采样器皿和培养液必须进行消毒灭菌处理。采样点可均匀布置或取代代表性地域布置。

B.5.2.悬浮微生物法应采用离心式、狭逢式和针孔式等碰击式采样器，采样时间应根据空气中微生物浓度来决定，采样点数可与测定空气洁净度测点数相同。各种采样器应按仪器说明书规定的方法使用。

沉降微生物法，应采用直径９０mm培养皿，在采样点上沉降３０mm后进行采样，培养皿最少采样数应符合表B.5.2的规定。

B.5.3.制药厂洁净室（包括生物洁净室）室内浮游菌和沉降菌测试，也可采用按协议确定的采样方案。

表B5.2　　最少培养皿数

空气洁净度级别	培养皿数
＜5	44
5	14
6	5
≥7	2

B.5.4.用培养皿沉降菌，用碰撞式采样器或过滤采样器测定游浮菌，还应遵守以下规定：

1.采样装置采样前的准备及采样后的处理，均应在设游高效空气过滤器排风的负压实验室进行操作，该实验室的温度应为２２±２℃；相对湿度为５０％±１０％；

2.采样仪器应消毒灭菌；

3.采样器选择应审核其精度和效率，并有合格证书；

4.采样装置的排气不应污染洁净室；

5.沉降皿个数及采样点、培养基及培养温度、培养时间应按有关规范的规定执行；

6.浮游菌采样器的采样率宜大于１００Ｌ／min；

7.碰撞培养基的空气速度应小于２０m/s。

B.6 室内空气温度和相对湿度的检测

B.6.1.根据温度和相对湿度波动范围，应选择相应的具有足够精度的仪表进行测定。每次测定时间隔不应大于３０min。

B.6.2.室内测定布置：

1.送回风口处；

2.恒温工作区具有代表性的地点（如沿着工艺设备周围布置或等距离布置）；

3.没有恒温要求的洁净室中心；

4.测点一般应布置在距外墙表面大于0.5m，离地面0.8m的同一高度上；也可以根据恒温区的大小，分别布置在离地不同高度的几个平面上。

B 6.3.测点数应符合表B.6.1的规定。

表B.6.1　　温、温度测点数

波动范围	室面积《50m²	每增加20~50m²
Δt=±0.5~±2℃	5个	增加3~5个
ΔRH=±5%~±10%		
Δt≤±0.5℃	点间距不应大于2m，点数不应少于5个	
ΔRH≤±5%		

B.6.4.有恒温恒湿要求的洁净室。室温波动范围按各测点的各次温度中偏差控制点温度的最大值，占测点总数的百分比整理成累积统计曲线。如90%以上测点偏差值在室温波动范围内，为符合设计要求。反之，为不合格。

区域温度以各测点中最低的一次测试温度为基准，各测点平均温度与超偏差值的点数，占测点总数的百分比整理成累计统计曲线，90%以上测点所达到的偏差值为区域温差，应符合设计要求。相对温度波动范围可按室温波动范围的规定执行。

B.7单向流洁净室截面平均速度，速度不均匀度的检测

B.7.1.洁净室垂直单向流和非单向流应选择距离或围护结构内表面大于0.5m，离地面高度0.5～1.5m作为工作区。水平单向流以距送风墙或围护结构内表面0.5m处的纵断面为第一工作面。

B.7.2.测定截面的测点数和测定仪器应符合本规范第B.6.3条的规定。

B.7.3.测定风速应用测定架固定风速仪，以避免人体干扰。不得不用手持风速仪测定时，手臂应伸至最长位置，尽量使人体远离测头。

B.7.4.室内气流流形的测定，宜采用发烟或悬挂丝线的方法，进行观察测量与记录。然后，标在记录的送风平面的气流流形图上。一般每台过滤器至少对应1各观察点。

风速的不均匀度β_0按下列公式计算，一般β_0值不应大于0.25。

式中. v——各测点风速的平均值；

s——标准差。

B.8.室内噪声的检测

B.8.1.测噪声仪器应采用带倍频程分析的声级计.

B.8.2.测点布置应按洁净室面积均分，每 5 0 m^2 设一点．测点位于其中心，距地面 1.1 ～ 1.5 m 高度处或按工艺要求设定。

附录C.工程质量验收记录用表

C.1 通风与空调工程施工质量验收记录说明

C.1.1.通风与空调分部工程的检验批质量验收记录由施工项目本专业质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业质量检查员等进行验收，并按各个分项工程的检验批质量验收表的要求记录.

C.1.2.通风与空调分部工程的分项工程质量验收记录由监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织施工项目经理和有关专业设计负责人等进行验收，并按表C.3.2记录.

C.1.3.通风与空调分部（子分部）工程的质量验收记录由总监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业质量检查员等进行验收，并按表C.4.1或表C.4.2记录.

C.2.通风与空调工程施工质量检验批质量验收记录

C.2.1.风管与配件制作检验批质量验收记录见表C.2.1-1、C.2.1-2。

C.2.2.风管部件与消声器制作检验批质量验收记录见表C.2.2。

C．2．3 风管系统安装检验批质量验收记录见表C.2.3-1、C.2.3-2、C.2.3-3。

C．2．4 通风机安装检验批质量验收记录见表C.2.4。

C．2．5 通风与空调设备安装检验批质量验收记录见表C.2.5-1、C.2.5-2、C.2.5-3。

C．2．6 空调制冷系统安装检验批质量验收记录见表C.2.6。

C．2．7 空调水系统安装检验批质量验收记录见表C.2.7-1、C.2.7-2、C.2.7-3。

C．2．8 防腐与绝热施工检验批质量验收记录见表C.2.8-1、C..8-2。

C．2．9 工程系统调试检验批质量验收记录见表C.2.9。

C．3 通风与空调分部工程的分项工程质量验收记录

C．3．1 通风与空调分部工程的分项工程质量验收记录见表C.3.1。

C．4 通风与空调分部（子分部）工程的质量验收记录

C．4．1 通风与空调各子分部工程的质量验收记录按下列规定：

送、排风系统子分部工程见表C.4.1-1。

防、排烟系统子分部工程见表C.4.1-2。

除尘通风系统子分部工程见表C.4.1-3。

空调风管系统子分部工程见表C.4.1-4。

净化空调系统子分部工程见表 C.4.1-5。

制冷系统子分部工程见表 C.4.1-6。

空调水系统子分部工程见表 C.4.1-7。

C．4．2 通风与空调分部（子分部）工程的质量验收记录见表 C.4.2。

表 C.2.1-1 **风管与配件制作检验批质量验收记录**

（金属风管）

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td></td><td>分项工程名称</td><td colspan="2"></td><td>验收部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td></td><td>专业工长</td><td colspan="2"></td><td>项目经理</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工执行标准名称与编号</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td colspan="2"></td><td>分包项目经理</td><td></td><td>施工组组长</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="3">质量验收规范的规定</td><td colspan="2">施工单位检查评定记录</td><td colspan="2">监理（建设）单位验收记录</td></tr>
<tr><td rowspan="10">主控项目</td><td colspan="3">1 材质种类、性能及厚度（第 4.2.1 条）</td><td colspan="2" rowspan="19"></td><td colspan="2" rowspan="19"></td></tr>
<tr><td colspan="3">2 防火风管（第 4.2.3 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">3 风管强度及严密性工艺性检测（第 4.2.5 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">4 风管的连接（第 4.2.6 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">5 风管的加固（第 4.2.10 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">6 矩形弯管导流片（第 4.2.12 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">7 净化空调风管（第 4.2.13 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="10">一般项目</td><td colspan="3">1 圆形弯管制作（第 4.3.1-1 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">2 风管的外形尺寸（第 4.3.1-2，3 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">3 焊接风管（第 4.3.1-4 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">4 法兰风管制作（第 4.3.2 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">5 铝板或不锈钢板风管(第 4.3.2-4 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">6 无法兰矩形风管制作（第 4.3.3 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">7 无法兰圆形风管制作（第 4.3.3 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">8 风管的加固（第 4.3.4 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3">9 净化空调风管（第 4.3.11 条）</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位检查结果评定</td><td colspan="6">项目专业质量检查员：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理（建设）单位验收结论</td><td colspan="6">监理工程师：
（建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日</td></tr>
</table>

表 C.2.1-2 风管与配件制作检验批质量验收记录

（非金属、复合材料风管）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 材质种类、性能及厚度（第 4.2.2 条）			
	2 复合材料风管的材料（第 4.2.4 条）			
	3 风管强度及严密性工艺性检测（第 4.2.5 条）			
	4 风管的连接（第 4.2.6、4.2.7 条）			
	5 复合材料风管的连接（第 4.2.8 条）			
	6 砖、混凝土风道的变形缝（第 4.2.9 条）			
	7 风管的加固（第 4.2.11 条）			
	8 矩形弯管导流片（第 4.2.12 条）			
	9 净化空调风管（第 4.2.13 条）			
一般项目	1 风管的外形尺寸（第 4.3.1 条）			
	2 硬聚氯乙烯风管（第 4.3.5 条）			
	3 有机玻璃钢风管（第 4.3.6 条）			
	4 无机玻璃钢风管（第 4.3.7 条）			
	5 砖、混凝土风道（第 4.3.8 条）			
	6 双面铝箔绝热板风管（第 4.3.9 条）			
	7 铝箔玻璃纤维板风管（第 4.3.10 条）			
	8 净化空调风管（第 4.3.11 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　年　月　日

表 C.2.2　　**风管部件与消声器制作检验批质量验收记录**

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 一般风阀（第 5.2.1 条）			
	2 电动风阀（的 5.2.2 条）			
	3 防火阀、排烟阀（口）（第 5.2.3 条）			
	4 防爆风阀（第 5.2.4 条）			
	5 净化空调系统风阀（第 5.2.5 条）			
	6 特殊风阀（第 5.2.6 条）			
	7 防排烟柔性短管（第 5.2.7 条）			
	8 消声弯管、消声器（第 5.2.8 条）			
一般项目	1 调节风阀（第 5.3.1 条）			
	2 止回风阀（第 5.3.2 条）			
	3 插板风阀（第 5.3.3 条）			
	4 三通调节阀（第 5.3.4 条）			
	5 风量平衡阀（第 5.3.5 条）			
	6 风罩（第 5.3.6 条）			
	7 风帽（第 5.3.7 条）			
	8 矩形弯管导流片（第 5.3.8 条）			
	9 柔性短管（第 5.3.9 条）			
	10 消声器（第 5.3.10 条）			
	11 检查门（第 5.3.11 条）			
	12 风口（第 5.3.12 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.3-1

风管系统安装检验批质量验收记录
（送、排风、排烟系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 风管穿越防火、防爆墙（第6.2.1条）			
	2 风管内严禁其他管线穿越（第6.2.2条）			
	3 室外立管的固定拉索（第6.2.2-3条）			
	4 高于80℃风管系统（第6.2.3条）			
	5 风阀的安装（第6.2.4条）			
	6 手动密闭阀的安装（第6.2.9条）			
	7 风管严密性检验（第6.2.8条）			
一般项目	1 风管系统的安装（第6.3.1条）			
	2 无法兰风管系统的安装（第6.3.2条）			
	3 风管安装水平、垂直质量（第6.3.3条）			
	4 风管的支、吊架（第6.3.4条）			
	5 铝板、不锈钢板风管安装（第6.3.1-8条）			
	6 非金属风管的安装（第6.3.5条）			
	7 风阀的安装（第6.3.8条）			
	8 风帽的安装（第6.3.9条）			
	9 吸、排风罩的安装（第6.3.10条）			
	10 风口的安装（第6.3.11条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员： 年 月 日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）年 月日

表 **C.2.3-2 风管系统安装检验批质量验收记录**
（空调系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 风管穿越防火墙、防爆墙（第 6.2.1 条）			
	2 风管内严禁其他管线穿越（第 6.2.2 条）			
	3 室外立管的固定拉索（第 6.2.2-3 条）			
	4 高于 80℃风管系统（第 6.2.3 条）			
	5 风阀的安装（第 6.2.4 条）			
	6 手动密闭阀的安装（第 6.2.9 条）			
	7 风管严密性检验（第 6.2.8 条）			
一般项目	1 风管系统的安装（第 6.3.1 条）			
	2 无法兰风管系统的安装（第 6.3.2 条）			
	3 风管安装水平、垂直质量（第 6.3.3 条）			
	4 风管的支、吊架（第 6.3.4 条）			
	5 铝板、不锈钢板风管安装（第 6.3.1-8 条）			
	6 非金属风管的安装（第 6.3.5 条）			
	7 复合材料风管安装（第 6.3.6 条）			
	8 风阀的安装（第 6.3.8 条）			
	9 风口的安装（第 6.3.11 条）			
	10 变风量末端装置安装（第 7.3.20 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.3-3

风管系统安装检验批质量验收记录
（净化空调系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 风管穿越防火墙、防爆墙（第 6.2.1 条）			
	2 风管内严禁其他管线穿越（第 6.2.2 条）			
	3 室外立管的固定拉索（第 6.2.2-3 条）			
	4 高于 80℃风管系统（第 6.2.3 条）			
	5 风阀的安装（第 6.2.4 条）			
	6 手动密闭阀的安装（第 6.2.5 条）			
	7 净化风管安装（第 6.2.6 条）			
	8 真空吸尘系统安装（第 6.2.7 条）			
	9 风管严密性检验（第 6.2.8 条）			
一般项目	1 风管系统的安装（第 6.3.1 条）			
	2 无法兰风管系统的安装（第 6.3.2 条）			
	3 风管安装水平、垂直质量（第 6.3.3 条）			
	4 风管的支、吊架（第 6.3.4 条）			
	5 铝板、不锈钢板风管安装（第 6.3.1-8 条）			
	6 非金属风管的安装（第 6.3.5 条）			
	7 复合材料风管安装（第 6.3.6 条）			
	8 风阀的安装（第 6.3.8 条）			
	9 净化空调风口的安装（第 6.3.12 条）			
	10 真空吸尘系统安装（第 6.3.7 条）			
	11 风口的安装（第 6.2.12 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.4

通风机安装检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 通风机的安装（第 7.2.1 条）			
	2 通风机安全措施（第 7.2.2 条）			
一般项目	1 离心风机的安装（第 7.3.1-1 条）			
	2 轴流风机的安装（第 7.3.1-2 条）			
	3 风机的隔振支架（第 7.3.1-3、7.3.1-4 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.5-1

通风与空调设备安装检验批质量验收记录
（通风系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 通风机的安装（第 7.2.1 条）			
	2 通风机安全措施（第 7.2.2 条）			
	3 除尘器的安装（第 7.2.4 条）			
	4 布袋与静电除尘器的接地（第 7.2.4-3 条）			
	5 静电空气过滤器安装（第 7.2.7 条）			
	6 电加热器的安装（第 7.2.8 条）			
	7 过滤吸收器的安装（第 7.2.10 条）			
一般项目	1 通风机的安装（第 7.3.1 条）			
	2 除尘设备的安装（第 7.3.5 条）			
	3 现场组装静电除尘器的安装（第 7.3.6 条）			
	4 现场组装布袋除尘器的安装（第 7.3.7 条）			
	5 消声器的安装（第 7.3.13 条）			
	6 空气过滤器的安装（第 7.3.14 条）			
	7 蒸汽加湿器的安装（第 7.3.18 条）			
	8 空气风幕机的安装（第 7.3.19 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.5-2

通风与空调设备安装检验批质量验收记录
（空调系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 通风机的安装（第 7.2.1 条）			
	2 通风机安全措施（第 7.2.2 条）			
	3 空调机组的安装（第 7.2.3 条）			
	4 静电空气过滤器安装（第 7.2.7 条			
	5 电加热器的安装（第 7.2.8 条）			
	6 干蒸汽加湿器的安装（第 7.2.9 条）			
一般项目	1 通风机的安装（第 7.3.1 条）			
	2 组合式空调机组的安装（第 7.3.2 条）			
	3 现场组装的空气处理室安装（第 7.3.3 条）			
	4 单元式空调机组的安装（第 7.3.4 条）			
	5 消声器的安装（第 7.3.13 条）			
	6 风机盘管机组安装（第 7.3.15 条）			
	7 粗、中效空气过滤器的安装（第 7.3.14 条）			
	8 空气风幕机的安装（第 7.3.19 条）			
	9 转轮式换热器安装（第 7.3.16 条）			
	10 转轮式去湿器安装（第 7.3.17 条）			
	11 蒸汽加湿器安装（第 7.3.18 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.5-3

通风与空调设备安装检验批质量验收记录（净化空调系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 通风机的安装（第 7.2.1 条）			
	2 通风机安全措施（第 7.2.2 条）			
	3 空调机组的安装（第 7.2.3 条）			
	4 净化空调设备的安装（第 7.2.6 条）			
	5 高效过滤器的安装（第 7.2.5 条）			
	6 静电空气过滤器安装（第 7.2.7 条）			
	7 电加热器的安装（第 7.2.8 条）			
	8 干蒸汽加湿器的安装（第 7.2.9 条）			
一般项目	1 通风机的安装（第 7.3.1 条）			
	2 组合式净化空调机组的安装（第 7.3.2 条）			
	3 净化室设备安装（第 7.3.8 条）			
	4 装配室洁净室的安装（第 7.3.9 条）			
	5 洁净室层流罩的安装（第 7.3.10 条）			
	6 风机过滤单元安装（第 7.3.11 条）			
	7 粗、中效空气过滤器的安装（第 7.3.14 条）			
	8 高效过滤器安装（第 7.3.12 条）			
	9 消声器的安装（第 7.3.13 条）			
	10 蒸汽加湿器安装（第 7.3.18 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.6

空调制冷系统安装检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 制冷设备与附属设备安装（第 8.2.1-1、3 条）			
	2 设备混凝土基础的验收（第 8.2.1-2 条）			
	3 表冷器的安装（第 8.2.2 条）			
	4 燃气、燃油系设备的安装（第 8.2.3 条）			
	5 制冷设备的严密性试验及试运行（一 8.2.4 条）			
	6 管道及管配件的安装（第 8.2.5 条）			
	7 燃油管道系统接地（第 8.2.6 条）			
	8 燃气系统的安装（第 8.2.7 条）			
	9 氨管道焊缝的无损检测（第 8.2.8 条）			
	10 乙二醇管道系统的规定（第 8.2.9 条）			
	11 制冷剂管路的试验（第 8.2.10 条）			
一般项目	1 制冷设备安装（第 8.3.1-1、2、4、5 条）			
	2 制冷附属设备安装（第 8.3.1-3 条）			
	3 模块化冷水机组安装（第 8.3.2 条）			
	4 泵的安装（第 8.3.3 条）			
	5 制冷剂管道的安装（第 8.3.4-1、2、3、4 条）			
	6 管道的焊接（第 8.3.4-5、6 条）			
	7 阀门安装（第 8.3.5-2~5 条）			
	8 阀门的试压（第 8.3.5-1 条）			
	9 制冷系统的吹扫（第 8.3.6 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.7-1

空调水系统安装检验批质量验收记录（金属管道）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 系统的管材与配件验收（第 9.2.1 条）			
	2 管道柔性接管的安装（第 9.2.2-3 条）			
	3 管道的套管（第 9.2.2-5 条）			
	4 管道补偿器安装及固定支架（第 9.2.5 条）			
	5 系统的冲洗、排污（第 9.2.2-4 条）			
	6 阀门的安装（第 9.2.4 条）			
	7 阀门的试压（第 9.2.4-3 条）			
	8 系统的试压（第 9.2.3 条）			
	9 隐蔽管道的验收（第 9.2.2-1 条）			
一般项目	1 管道的焊接（第 9.3.2 条）			
	2 管道的螺纹连接（第 9.3.3 条）			
	3 管道的法兰连接（第 9.3.4 条）			
	4 管道的安装（第 9.3.5 条 ）			
	5 钢塑复合管道的安装（第 9.3.6 条）			
	6 管道沟槽式连接（第 9.3.6 条）			
	7 管道的支、吊架（第 9.3.8 条）			
	8 阀门及其他部件的安装（第 9.3.10 条）			
	9 系统放气阀与排水阀（第 9.3.10-4 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.7-2

空调水系统安装检验批质量验收记录（非金属管道）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 系统的管材与配件验收（第 9.2.1 条）			
	2 管道柔性接管的安装（第 9.2.2-3 条）			
	3 管道的套管（第 9.2.2-5 条）			
	4 管道补偿器安装及固定支架（第 9.2.5 条）			
	5 系统的冲洗、排污（第 9.2.2-4 条）			
	6 阀门的安装（第 9.2.4 条）			
	7 阀门的试压（第 9.2.4-3 条）			
	8 系统的试压（第 9.2.3 条）			
	9 隐蔽管道的验收（第 9.2.2-1 条）			
一般项目	1PVC-U 管道的安装（第 9.3.1 条）			
	2PP-R 管道的安装（第 9.3.1 条）			
	3PEX 管道的安装（9.3.1 条）			
	4 管道安装的位置（第 9.3.9 条）			
	5 管道的支、吊架（第 9.3.8 条）			
	6 阀门的安装（第 9.3.10 条）			
	7 系统放气阀与排水阀（第 9.3.10-4 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.7-3

空调水系统安装检验批质量验收记录（设备）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 系统的设备与附属设备（第 9.2.1 条）			
	2 冷却塔的安装（第 9.2.6 条）			
	3 水泵的安装（第 9.2.7 条）			
	4 其他附属设备的安装（第 9.2.8 条）			
一般项目	1 风机盘管的管道连接（第 9.3.7 条）			
	2 冷却塔的安装（第 9.3.11 条）			
	3 水泵与附属设备的安装(第 9.3.12 条)			
	4 水箱、集水缸、分水缸、储冷罐等设备的安装（第 9.3.13 条）			
	5 水过滤器等设备的安装（第 9.3.10-3 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.8-1

腐蚀与绝热施工检验批质量验收记录
（风管系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 材料的验证（第 10.2.1 条）			
	2 防腐涂料或油漆质量（第 10.2.2 条）			
	3 电加热器与防火墙 2m 管道（第 10.2.3 条）			
	4 低温风管的绝热（第 10.2.4 条）			
	5 洁净室内风管（第 10.2.5 条）			
一般项目	1 防腐涂层质量（第 10.3.1 条）			
	2 空调设备、部件油漆或绝热（第 10.3.4 条）			
	3 绝热材料厚度及平整度（第 10.3.4 条）			
	4 风管绝热粘贴接固定（第 10.3.5 条）			
	5 风管绝热层保温钉固定（第 10.3.6 条）			
	6 绝热涂料（第 10.3.7 条）			
	7 玻璃布保护层的施工（第 10.3.8 条）			
	8 金属保护壳的施工（第 10.3.12 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.8-2

腐蚀与绝热施工检验批质量验收记录
（管道系统）

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 材料的验证（第 10.2.1 条）			
	2 防腐涂料或油漆质量（第 10.2.2 条）			
	3 电加热器与防火墙 2m 管道（第 10.2.3 条）			
	4 冷冻水管的绝热（第 10.2.4 条）			
	5 洁净室内风管（第 10.2.5 条）			
一般项目	1 防腐涂层质量（第 10.3.1 条）			
	2 空调设备、部件油漆或绝热（第 10.3.4 条）			
	3 绝热材料厚度及平整度（第 10.3.4 条）			
	4 绝热涂料（第 10.3.7 条）			
	5 玻璃布保护层的施工（第 10.3.8 条）			
	6 管道阀门的绝热（第 10.3.9 条）			
	7 管道绝热层的施工（第 10.3.10 条）			
	8 管道防潮层的施工（第 10.3.11 条）			
	9 金属保护壳的施工（第 10.3.12 条）			
	10 机房内制冷管道色标（第 10.3.13 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.2.9

工程系统调试检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称与编号					
分包单位		分包项目经理		施工组组长	

	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收记录
主控项目	1 通风机、空调机组单机试运转及调试（第 11.2.2-1 条）			
	2 水泵单机试运转及调试（第 11.2.2-2 条）			
	3 冷却塔单机试运转及调试（第 11.2.2-3 条）			
	4 制冷机组单机试运转及调试（第 11.2.2-4 条）			
	5 电控防、排烟阀的动作试验（第 11.2.2-5 条）			
	6 系统风量的调试（第 11.2.3-1 条）			
	7 空调水系统的调试（第 11.2.3-2 条）			
	8 恒温、恒湿空调（第 11.2.3-3 条）			
	9 防、排系统调试（第 11.2.4 条）			
	10 净化空调系统的调试（第 11.2.5 条）			
一般项目	1 风机、空调机组（第 11.3.1-2.3 条）			
	2 水泵的安装（第 11.3.1-1 条）			
	3 风口风量的平衡（第 11.3.2-2 条）			
	4 水系统的试运行（第 11.3.3-1、3 条）			
	5 水系统检测元件的工作（第 11.3.3-2 条）			
	6 空调房间的参数（第 11.3.3-4、5、6 条）			
	7 洁净空调房间的参数（第 11.3.3 条）			
	8 工程的控制和监测元件和执行结构（第 11.3.4 条）			

施工单位检查结果评定	项目专业质量检查员：　　年　月　日
监理（建设）单位验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日

表 C.3.1

通风与空调工程分项工程质量验收记录（分项工程）

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	

序号	检验批部位、区、段	施工单位检验评定结果	监理（建设）单位验收结论

检查结论	项目专业技术负责人： 年　月　日	验收结论	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年　月　日

表 C.4.1-1

通风与空调子分部工程质量验收记录
（送、排风系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	风管与配件制作			
2	部件制作			
3	风管系统安装			
4	风机与空气处理设备安装			
5	消声设备制作与安装			
6	风管与设备防腐			
7	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　年 月 日

表 C.4.1-2

通风与空调子分部工程质量验收记录（防、排烟系统）

工程名称		结构类型		层　　数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	风管与配件制作			
2	部件制作			
3	风管系统安装			
4	风机与空气处理设备安装			
5	排烟风口、常闭正压风口安装			
6	风管与设备防腐			
7	系统调试			
8	消声设备制作与安装（合用系统时检查）			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位		
	分包单位	项目经理：　　年　月　日
	施工单位	项目经理：　　年　月　日
	勘察单位	项目负责人：　　年　月　日
	设计单位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

表 C.4.1-3

通风与空调子分部工程质量验收记录
（除尘系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	风管与配件制作			
2	部件制作			
3	风管系统安装			
4	风机安装			
5	除尘器与排污设备安装			
6	风管与设备防腐			
7	风管与设备绝热			
8	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分包单位	项目经理：　　年　月　日
	施工单位	项目经理：　　年　月　日
	勘察单位	项目负责人：　　年　月　日
	设计单位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

表 C.4.1-4

通风与空调子分部工程质量验收记录
（空调系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	风管与配件制作			
2	部件制作			
3	风管系统安装			
4	风机与空气处理设备安装			
5	消声设备制作与安装			
6	风管与设备防腐			
7	风管与设备绝热			
8	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　年 月 日

表 C.4.1-5

通风与空调子分部工程质量验收记录
（净化空调系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	风管与配件制作			
2	部件制作			
3	风管系统安装			
4	风机与空气处理设备安装			
5	消声设备制作与安装			
6	风管与设备防腐			
7	风管与设备绝热			
8	高效过滤器安装			
9	净化设备安装			
10	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

表 C.4.1-6

通风与空调子分部工程质量验收记录
（制冷系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	制冷机组安装			
2	制冷剂管道及配件安装			
3	制冷附属设备安装			
4	管道及设备的防腐和绝热			
5	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

表 C.4.1-7

通风与空调子分部工程质量验收记录
（空调水系统）

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	冷热水管道系统安装			
2	冷却水管道系统安装			
3	冷凝水管道系统安装			
4	管道阀门和部件安装			
5	冷却塔安装			
6	水泵及附属设备安装			
7	管道与设备的防腐和绝热			
8	系统调试			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

表 C.4.2

通风与空调子分部工程质量验收记录

工程名称		结构类型		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	

序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定意见	验收意见
1	送、排风系统			
2	防、排烟系统			
3	除尘系统			
4	空调系统			
5	净化空调系统			
6	制冷系统			
7	空调水系统			
质量控制资料				
安全和功能检验（检测）报告				
观感质量验收				

验收单位	分　包　单　位	项目经理：　　年　月　日
	施　工　单　位	项目经理：　　年　月　日
	勘　察　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	设　计　单　位	项目负责人：　　年　月　日
	监理（建设）单位	总监理工程师： （建设单位项目专业负责人）　　年　月　日

本规范用词说明

1.为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词采用“可”。

2.本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。