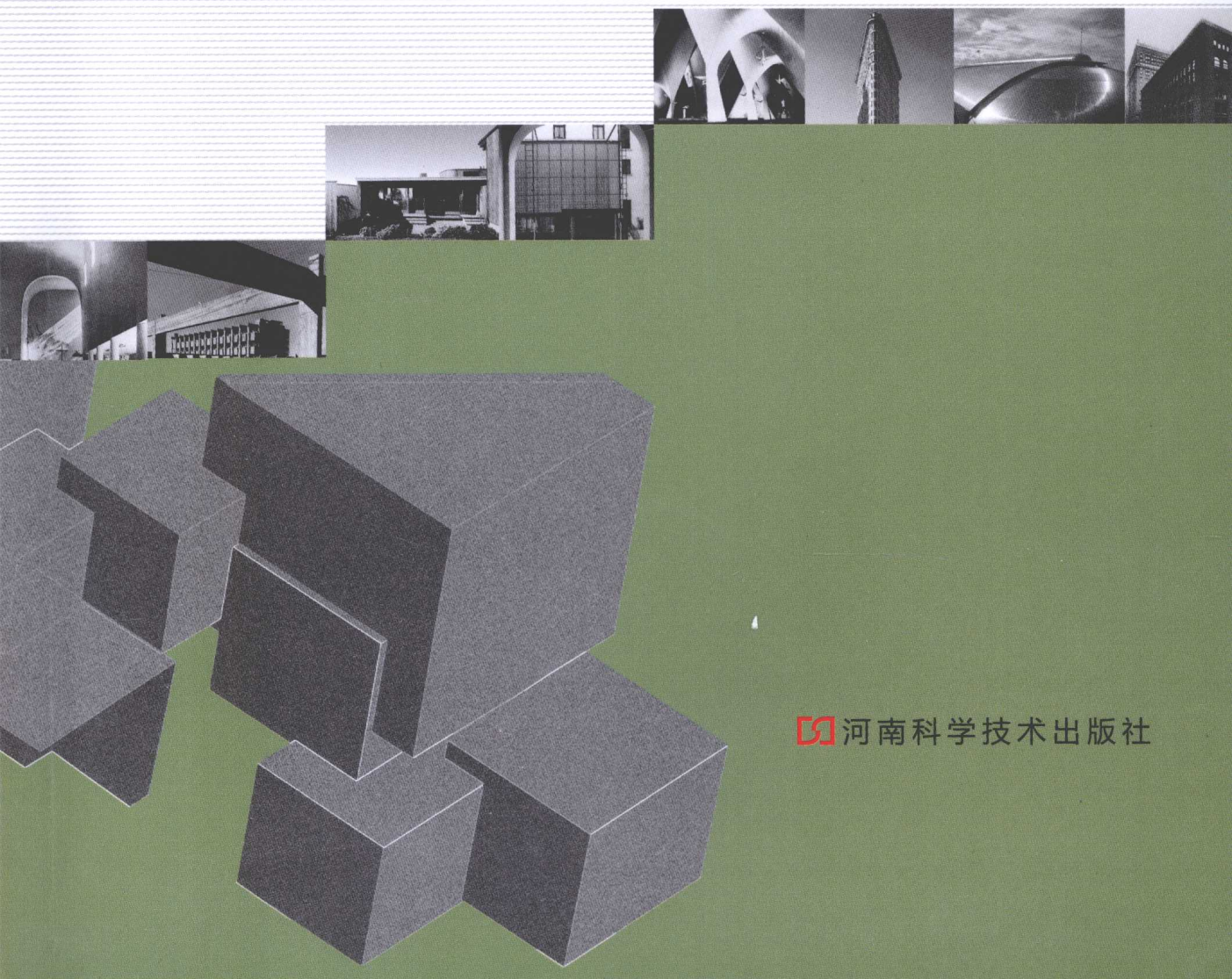



安装工程工程量清单计价应用手册系列

# 通风空调工程与 自动化控制仪表安装工程 工程量清单计价应用手册

(对应GB 50500—2008)

◎张国栋 主编



 河南科学技术出版社

安装工程工程量清单计价应用手册系列

**通风空调工程与  
自动化控制仪表安装工程  
工程量清单计价应用手册  
(对应 GB 50500—2008)**

张国栋 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

## 本书编委会

---

主编	张国栋			
参编	张玉花	张清森	文辉武	张业翠
	孙兰英	张麦妞	高松海	张国选
	高继伟	张国喜	左新红	张浩杰
	张慧芳	李海军	张汉兵	王年春
	张志刚	张志慧	文汉阳	郭兴家
	文 明	文学红	张二国	高巧风
	王 伟	王 妮	陈亚男	陈书森

# 前 言

为了帮助建筑安装工程造价工作者加深对中华人民共和国住房和城乡建设部新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的理解,我们特组织编写了此书。

本书严格按照《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中“C. 安装工程中通风空调工程与自动化控制仪表安装工程”部分的次序编写。对清单中的项目名称、项目特征、工程量计算规则、工程内容均作了较详细的解释,并附有大量实例,以便读者加深对清单的理解。

本书具有以下三大特点:

(1)新,即一切以住房和城乡建设部新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为准则,捕捉最新信息,把握新动向,对清单中出现的新情况、新问题加以分析,开拓实践工作者的思路,使他们能及时了解实际操作过程中清单的最新发展情况。

(2)全,即将安装工程预决算领域所涉及的知识系统地组织起来,为定额的编制、清单的编制说明、工程量计算规则的释义服务,从中找出一些规律,使篇幅紧凑、层次清、条目细,增强读者对安装工程工程量清单计价规范的理解。

(3)实际操作性强,即一切从造价工作者的实际需要出发,一切为预算工作者着想。在编写过程中,我们一直设身处地地把自己看成实际操作者,实际操作者需要什么我们就编写什么。

本书采用编码释义的形式,与《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)相对应。为方便读者查找,目录编排力求详尽,是一本造价工作者的理想参考书。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间的限制,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 [www.gclqd.com](http://www.gclqd.com) (工程量清单计价网) 或 [www.jbjsys.com](http://www.jbjsys.com) (基本建设预算网) 或 [www.jbjszj.com](http://www.jbjszj.com) (基本建设造价网) 或 [www.gczjy.com](http://www.gczjy.com) (工程造价员考试培训网), 或发邮件至 [zz6219@163.com](mailto:zz6219@163.com) 或 [dlwhgs@tom.com](mailto:dlwhgs@tom.com) 与编者联系。

编 者

# 目 录

C. 9	通风空调工程	(1)
C. 9.1	通风空调设备及部件制作安装	(1)
C. 9.2	通风管道制作安装	(27)
C. 9.3	通风管道部件制作安装	(48)
C. 9.4	通风工程检测、调试	(92)
C. 10	自动化控制仪表安装工程	(106)
C. 10.1	过程检测仪表	(106)
C. 10.2	过程控制仪表	(128)
C. 10.3	集中检测装置仪表	(162)
C. 10.4	集中监视与控制仪表	(172)
C. 10.5	工业计算机安装与调试	(179)
C. 10.6	仪表管路敷设	(203)
C. 10.7	工厂通讯、供电	(228)
C. 10.8	仪表盘、箱、柜及附件安装	(245)
C. 10.9	仪表附件安装	(250)
附录		(262)
C. 9	通风空调工程工程量清单设置与计价举例	(262)
C. 10	自动化控制仪表安装工程工程量清单设置与计价举例	(281)

## C.9 通风空调工程

### C.9.1 通风空调设备及部件制作安装

工程量清单项目设置及工程量计算规则,应按表 C.9.1 的规定执行。

**【释义】** 部件制作:通风系统中的通风机、空调机、空调器、除尘器、加热器、过滤器、消声器等设备与风管、部件等组成一个完整的通风系统,因此在制作风管的同时,应制作好有关的部件,例如风管法兰盘等。

法兰盘:在通风系统中,部件风管法兰盘用于风管之间与配件的延长连接,同时法兰盘还可增加风管的强度。通风管道常用的法兰盘是用角钢或扁钢制作的圆形法兰和矩形法兰。矩形风管的法兰呈矩形,它是由四根角钢或四根扁钢按矩形焊接而成。圆形风管的法兰呈圆形,它是由扁钢或角钢经法兰盘弯曲机弯制后,经焊接而成。

**项目编码** 030901001 P197

**项目名称** 空气加热器(冷却器)

**项目特征** 1. 规格;2. 质量;3. 支架材质、规格;4. 除锈、刷油设计要求

**计量单位** 台

**工程量计算规则** 按设计图示数量计算

**工程内容** 1. 安装;2. 设备支架制作、安装;3. 支架除锈、刷油

**【释义】**

**名词解释**

(一)项目名称

**空气加热器:**它是由金属制成的,分为光管式和肋片管式两大类。

(二)项目特征

光管式和肋片管式空气加热器,是通风空调工程中最常见的两大类空气加热器。

1)光管式空气加热器

最早的蒸汽或热水空气加热器是用光面钢管焊制而成的,所以叫做光管式空气加热器。它是由几排管子和联箱组成的。因为这种加热器传热性能不好、加热面积小、金属耗量大,所以用的不多,但由于其表面光滑,易于清除灰尘,且加工方便,所以适用于灰尘较大,所需要热量不大的场合。

2)肋片管式空气加热器

在光管外加许多金属薄片做成肋片管,再用这种肋片管做成的加热器就是现在我们广泛使用的肋片管式空气加热器。

肋片管上的肋片,能够增加加热器的传热性能。肋片管上的肋片有三种形式,一种是以金

属带绕在管上的形式,另一种是将金属片镶在管上的形式,还可用轧片机在管表面直接轧出肋片。这样制成的空气加热器分别叫作绕片式、镶片式和轧片式空气加热器,钢管铝片、钢管铜片、钢管钢片是其结构材料。

肋片管式加热器的特点是金属耗量少、传热面积比较大、传热系数小、热稳定性较好,但空气阻力比较大,加工制造麻烦。

(三) 工程量计算规则

按设计图示数量计算。

(四) 工程内容

**空气加热器安装:**安装前应检查机体的规格及完好性是否与设计图纸相符,如在合格期限内且外表完好,安装可不作水压试验,否则应作水压试验,试验压力为系统最高工作压力的 1.5 倍,并不小于 0.4MPa。其底座为角钢架时,应在现场焊制,底座若为混凝土或砖砌时,由土建单位施工,安装前应检查其尺寸及预埋件位置是否正确。在底座上的螺栓连接固定时,与周围结构的缝隙及交换器之间的缝隙,都应用耐热材料堵严,如图 C.9-1 所示。空气加热器在安装时应用水平尺校正找平,包括框架应均匀平整。

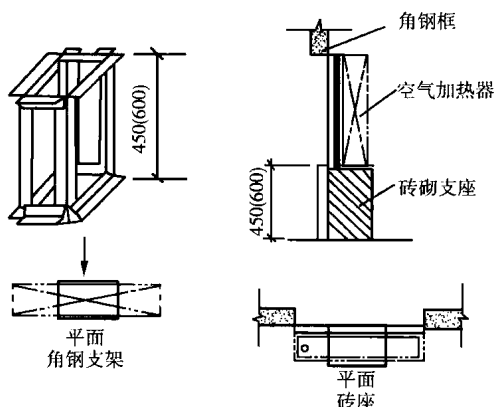


图 C.9-1 空气热交换器支架

在热水、蒸汽及回水管路上均应安装截止阀,蒸汽系统的凝结水出水口处还应设疏水器,当数台合用时,最好每台都能单独控制及进汽、回水装置,在连接管路上应有便于检查拆卸的接口,当作为表面冷却使用时,其下部应设排水装置。

安装电加热器,应有良好的接地装置。连接电加热器前后风管的法兰垫料,应采用耐热防火材料。

项目编号 030901002 P197

项目名称 通风机

项目特征 1. 形式;2. 规格;3. 支架材质、规格;4. 除锈、刷油设计要求

计量单位 台

工程量计算规则 按设计图示数量计算

工程内容 1. 安装;2. 减振台座制作、安装;3. 设备支架制作、安装;4. 软管接口制作、安装;5. 支架台座除锈、刷油

【释义】

一、名词解释

(一) 项目名称

**通风机:**一种将机械能转变为气体的势能和动能,用于输送空气及其混合物的动力机械。

(二) 项目特征

**通风机类型:**按工作原理分为离心式通风机、轴流式通风机、贯流式通风机;按用途分为一般用途通风机、排尘通风机、防爆通风机、防腐通风机、消防用排烟通风机、屋顶通风机、高温通风机、射流通风机;按转速分为单速通风机、双速通风机。各种通风机的符号和规格可参考厂家手册。

### (三) 工程量计算规则

按设计图示数量计算。

### (四) 工程内容

**通风机安装:**1) 安装前的准备工作: 开箱检查出厂合格或质量签定文件, 检查皮带轮、皮带、电机滑轨及地脚螺栓是否齐备, 有无缺损; 风机轴承情况; 充填润滑剂是否质量合格; 对设备基础进行全面检查, 看尺寸、标高是否准确; 预埋地脚螺栓或预留地脚螺栓孔的位置和数量与通风机及电动机上地脚螺栓孔是否相符, 还有螺栓及螺栓孔的直径、深度是否符合要求; 最后应保证浇灌地脚螺栓用和基础标号相同的水泥。2) 轴流式通风机的安装: 检查土建施工预留墙洞的位置、标高及尺寸是否符合要求; 检查挡板框和支架的预埋质量; 通风机安装后, 地脚螺栓孔应拧紧, 并应与挡水板连接牢固; 安设 45° 的防雨雪弯头; 轴流式通风机安装在风管中间要注意两点: 一是通风机放在支架上, 垫以厚度为 4 ~ 5mm 的橡胶垫板, 再安装和拧紧地脚螺栓, 二是留出检查和接线用的孔。3) 离心式通风机的一般安装程序: ①吊装机壳, 插入地脚螺栓。②吊装轴承箱和皮带轮的组合体, 并插入轴承箱的地脚螺栓。③将叶轮装入机壳内, 并对轴承箱、叶轮和机壳进行校正。④安装机壳侧面的圆孔盖板。⑤吊装电动机, 并进行校正, 最后紧固地脚螺栓。

风机安装具体作法: 1) 采用预埋地脚螺栓时, 通风机或机组套上地脚螺栓后, 先拧上螺帽, 暂不拧紧, 待通风机或机组找正、找平后再拧紧; 采用预埋地脚螺栓孔时, 方法同上, 待通风机找正、找平后, 向预留孔内灌入水泥砂浆或混凝土, 固定地脚螺栓, 并在其凝固强度达到设计要求后, 才可拧紧螺帽。2) 找平与找正可用水平尺按中心线量取平行线的方法进行, 将不正的拨平。找平可用方水平仪进行, 低的一面加垫铁, 垫铁须用斜铁抄手从两面垫平, 找平后用电焊将垫铁点焊牢固, 并用水泥砂浆垫实。3) 轴承箱组合找正找平后, 宜先浇灌水泥砂浆固定地脚螺栓, 作为叶轮、机壳和电动机找正、找平的标准。叶轮依据轴承箱组合体、机壳再依据叶轮进行找平、找正。4) 电动机应依据通风机进行找平、找正。采用联轴器转动时, 可找正联轴器。先用角尺进行初试, 调整到两联轴器外圆表面基本齐平, 再进行精找, 精找时, 转动联轴器, 按上、下、左、右四个互相垂直的位置, 用测点螺丝和塞尺或百分表, 同时测量联轴器的径向和轴向间隙, 调整到符合质量标准; 当采用皮带转动时, 应先将电动机固定在滑轨上, 转动滑轨, 使电动机轴与通风机轴的中心线相平行, 并使皮带松紧适当, 然后在两个皮带轮的端面上拉通线, 作为标准, 将电动机在滑轨上移动, 使两个皮带轮的端面在同一水平面上。5) 采用弹簧减振器时, 减振器中各个弹簧应调到压缩量相等, 使其受力均匀; 采用橡胶减振器或 G 型剪切减振器时, 不得使油、酸溶液滴在减振器上, 以防橡胶变质。

## 二、工程量计算

**【例】** 某通风系统中有两台离心式通风机, 试计算通风机的工程量。

**【解】** (1) 通风机的安装:

型号为 4-62-11NO.8 的离心式通风机安装两台。

(2) 减振台座制作安装:

风机减振台座采用尺寸为 6C 的安装两个。

查标准质量表 CG327, 可知 211.10kg/个。

风机减振台座制作安装的工程量为  $211.10\text{kg}/\text{个} \times 2 \text{ 个} = 422.20\text{kg}$ 。

(3) 设备支架制作安装:



通风机基础采用钢支架,长度为 5.5m,用[8 槽钢和L 50 × 5 角钢焊接而成。在安放钢架时,基础必须较正水平。

设备支架制作安装工程量为  $5.5\text{m} \times 8.04\text{kg/m} \times 2 = 88.44\text{kg}$

(4)软管接口制作安装:

帆布软管接口,由通风机型号可知,直径为 520mm,长度 200mm。

则软管接口制作安装的工程量为  $\pi DL = 3.14 \times 0.52 \times 0.2\text{m}^2 = 0.33\text{m}^2$

(5)支架台座除锈刷油:

钢支架除锈后刷红丹防锈漆一遍;灰调和漆两遍。

刷红丹防锈漆一遍,工程量为  $(422.20 + 88.44)\text{kg} = 510.64\text{kg}$

刷灰调和漆两遍,工程量为 510.64kg

(6)通风机的清单工程量计算见表 C.9-1。

表 C.9-1 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
030901002001	通风机	离心式通风机,4-62-11NO.8,钢支架除锈刷红丹防锈漆一遍,灰调和漆两遍	台	2

项目编码 030901003 P197

项目名称 除尘设备

项目特征 1. 规格;2. 质量;3. 支架材质、规格;4. 除锈、刷油设计要求

计量单位 台

工程量计算规则 按设计图示数量计算

工程内容 1. 安装;2. 设备支架制作、安装;3. 支架除锈、刷油

【释义】

一、名词解释

(一)项目名称

除尘器:用于捕集、分离悬浮于空气或气体中粉尘粒子的设备,也称吸尘器。

除尘:捕集、分离含尘气流中的粉尘等固体粒子的技术。

除尘系统:一般情况下指由局部排风罩、风管、通风机和除尘器等组成,用以捕集、输送和净化含尘空气的机械排风系统。

(二)项目特征

除尘器的种类很多,一般可分为:重力除尘装置、惯性除尘装置、离心除尘装置、洗涤除尘装置、过滤除尘装置、声波除尘装置及电除尘装置等。根据这些装置原理制造出的除尘器很多,如水膜除尘器、旋风除尘器、袋式除尘器等。

1)旋风除尘器:旋风除尘器一般由五部分组成:切向入口、圆筒体、圆锥体、排出管和集灰斗。如图 C.9-2 所示。利用含尘气流进入除尘器后所形成的离心力作用而净化空气。特点是本身没有运动部件,结构简单,连续运转,管理方便,维护费用少,耗电量小,可以耐较高温度。这种除尘器适用于采矿、冶金、建材、机械、化工等工业中所产生的不同温度的中等粒度或粗精度的粉尘,对于  $0.01 \sim 500\text{g/cm}^3$  的含尘气流都可以捕集分离。

2) 湿式除尘器: 利用水与含尘气流接触的过程, 通过洗涤使尘粒凝聚而达到空气净化的目的。它比干式除尘器除尘效率高, 对于粉尘粒径小于或等于  $0.1\mu\text{m}$  的粉尘分级效率很高, 而且在除尘的同时, 还能除掉部分有害气体。湿式除尘器比较适合在南方使用, 对于高温、高湿及黏性大的粉尘都能很好的捕集。如图 C.9-3 所示。

3) 多管旋风除尘器: 如图 C.9-4 所示为立式多管除尘器, 其工作过程是: 经含尘气体进口进入的气流均匀地分给每个旋风子, 通过导向叶片使气流旋转向下, 粉尘被分离出来落入下部总灰斗。净化气体从内筒(芯管)排至上部净气室, 而后排走。多管旋风除尘器是基于旋风除尘器的效率与筒径  $D$  成反比这一原理设计而成的。采用小直径的旋风子, 气流在旋风子内由于旋转半径小, 尘粒所受的离心力大, 小颗粒的粉尘也能被分离出来。

4) 袋式除尘器: 利用过滤材料对尘粒的拦截与尘粒过滤的惯性碰撞等原理实现分离, 是一种高效过滤式除尘设备。目前常用的滤料适用于  $120\sim 130^\circ\text{C}$ , 玻璃纤维滤料为  $250^\circ\text{C}$  左右, 不适用于处理黏结性强、吸湿性强的粉尘。处理烟气的温度不能低于露点, 防止结露使滤袋堵塞。袋式除尘器的优点是除尘效率高、使用灵活、适应性强、结构简单、工作稳定、处理风量较大, 缺点是使用范围受滤料耐温、耐腐蚀性等性能限制。

5) 静电除尘器: 利用静电力将气体中粉尘分离的一种除尘设备。通过电极电晕放电使进入除尘器的尘粒带电, 然后在电场力的作用下, 使尘粒驱向沉降极而使灰尘分离。电除尘器主要由电晕极、集尘极、气流分布极和震打清灰装置等组成, 如图 C.9-5 所示。

电除尘器的工艺过程: 空气电离→粉尘荷电→粉尘向集尘极移动并沉积在上面→粉尘放出电荷, 震打后落入灰斗。

电除尘器可广泛用于燃煤电站、冶金、城市环卫等行业烟气净化处理, 亦可回收有用物料。

### (三) 工程量计算规则

按设计图示数量计算。

### (四) 工程内容

**除尘器安装:** 除尘器的安装有一个共同的质量要求, 就是要保证严密不漏气, 它的严密程度直接影响除尘效率, 是个关键问题。安装除尘器应位置正确、牢固平稳、进出口方向符合设计要求。除尘器一般都装在室外, 中小型除尘器可安装在外墙的支架上, 大型的除尘器可装在单独的支架上。

1) 除尘器基础验收: 除尘器安装前, 对设备基础进行全面检查,

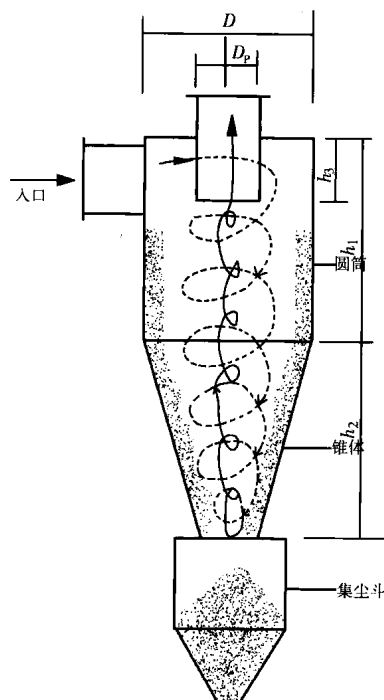


图 C.9-2 旋风除尘器

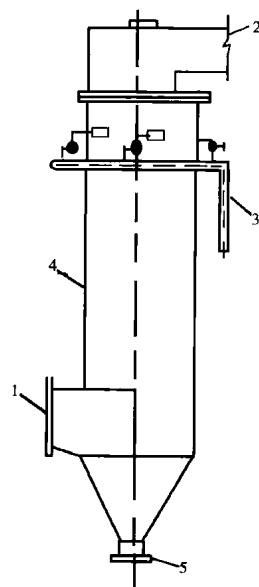


图 C.9-3 CLS 型水膜除尘器

- 1—进气口 2—出气口  
3—给水管 4—圆筒形壳体  
5—排污口

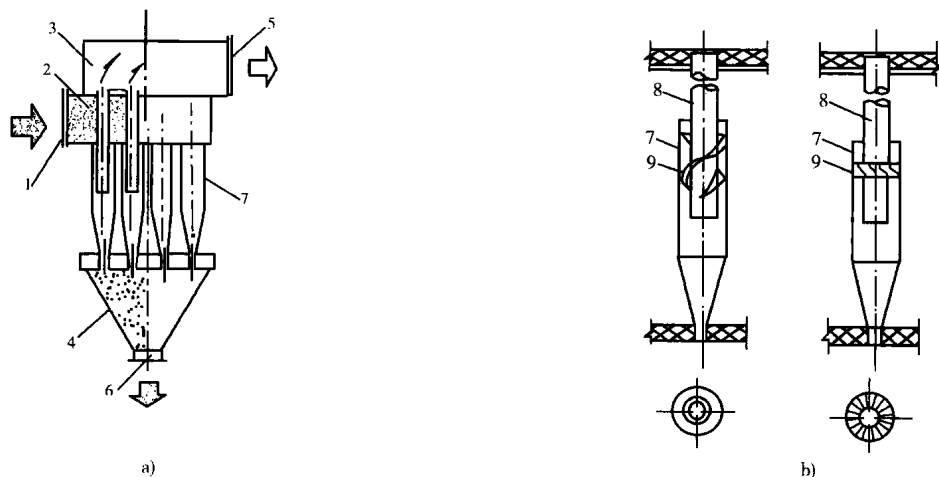


图 C.9.4 立式多管除尘器

a) 除尘器 b) 带螺旋形或花瓣形导向器的旋风子

1—含尘气体进口 2—尘气分配室 3—净气室 4—集尘室

5—净气出口 6—排灰口 7—旋风子外筒 8—旋风子内筒 9—螺旋形(花瓣形)导向器

外形尺寸、标高、坐标应符合设计,基础螺栓预留孔位置、尺寸应正确。基础表面应铲出麻面,以便二次灌浆。应提交耐压试验单,验收合格后方可进行设备安装。

2) 设备开箱检查验收:按除尘器设备装箱清单,核对主机、辅机、附件、支架、传动机构和其他零部件和备件的数量、主要尺寸、进出口的位置、方向是否符合设计要求,安装前必须按图检查各零件的完好情况,若发现变形和尺寸变动,应整形和校正后方可安装。

3) 现场组装的除尘器应符合下列规定:

①大型除尘器安装应进行基础水平度测定,水平度允许偏差为  $\pm 3\text{mm}$ ,超差应修整。

②各零部件在安装前必须按图样检查,对于在运输、装卸、存放过程中产生的变形和尺寸变动,应做整形和校正。

③钢支架就位后支承面水平度允许偏差为  $\pm 3\text{mm}$ ,支承件垂直方向尺寸允许偏差为  $\pm 3\text{mm}$ ,并应做临时固定,方可安装支承连接件。

④箱体及灰斗必须严格按图纸进行密封性焊接,且要求外观平整、折角平直、加固牢固。

⑤框架、检修平台等的焊接应按图施工,焊接时应防止构件变形,保持外观平整。

⑥除尘器所有连接法兰应衬以密封垫料,入孔盖及检查门均应压紧不得漏气。

⑦除尘器上的各种阀门,必须开启灵活、关闭严密。

⑧除尘器的传动机构安装后,必须转动灵活、动作可靠。

4) 袋式除尘器的安装应符合下列规定:

①布袋接口应牢固,各部件连接处要严密,分室反吹袋式除尘器的滤袋安装必须平直,每

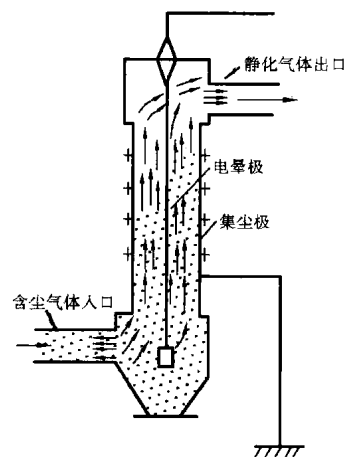


图 C.9.5 静电除尘器

条滤袋的拉紧力保持在 25 ~ 35N/m。与滤袋接触的短管、袋帽应光滑无毛刺。

②机械回转扁袋除尘器的旋臂转动应灵活可靠,净气室上部顶盖应密封不漏气、旋转灵活。

③脉冲除尘器喷吹孔的孔眼对准文氏管的中心,同心度允许偏差  $\pm 2\text{mm}$ ,如果误差太大,造成布袋清灰单侧,影响效果。

5)电除尘器的安装应符合下列规定:

①阳极板组合后的阳板排平面度允许偏差为  $\pm 5\text{mm}$ ,其对角线允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ 。

②阴极小框架组合后主平面的平面度允许偏差为  $\pm 5\text{mm}$ ,其对角线允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ 。

③阴极大框架整体平面度允许偏差为  $\pm 15\text{mm}$ ,整体对角线允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ 。

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

⑤振打锤装置固定应可靠,转动应灵活,锤头方向正确,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。

⑥电除尘器壳体及辅助设备均应接地,在各种气候条件下接地电阻应小于  $4\Omega$ 。

⑦阳极板、阴极线表面阴、阳极悬挂系统的零部件,阴极小框架,阳极、阴极振打锤及其砧座,气流分布板、振打锤及其砧座均不得涂任何油漆。

## 二、工程量计算

【例】某工厂除尘系统选用 6 台 CLT/A 型旋风除尘器,其尺寸为  $\phi 500$  三筒。试计算除尘器制作安装的工程量。

【解】本系统安装 6 台 CLT/A 旋风除尘器

查除尘器设备质量表 T505 可知尺寸为  $\phi 500$  三筒的 CLT/A 型旋风除尘器 1160kg/个  
则除尘器制作的工程量为  $1160\text{kg}/\text{个} \times 6 \text{ 个} = 6960\text{kg}$

安装的工程量为 6 台

清单工程量计算见表 C.9-2。

表 C.9-2 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
030901003001	除尘设备	CLT/A 型旋风除尘器, $\phi 500$	台	6

项目编码 030901004 P197

项目名称 空调器

项目特征 1. 形式;2. 质量;3. 安装位置

计量单位 台

工程量计算规则 按设计图示数量计算,其中分段组装式空调器按设计图纸所示质量以“kg”为计量单位

工程内容 1. 安装;2. 软管接口制作、安装

【释义】

## 一、名词解释

### (一) 项目名称

**空调器:**在空调机中,凡是本身不带制冷机的空调器,称为非独立空调器(或称非独立式空调器、空调机组),如装配式空调器、风机盘空调器、诱导式空调器、新风机组及净化空调机组等。

### (二) 项目特征

**装配式空调器安装:**目前装配式空气调节器型号很多,常用的型号主要有 W 型、JW 型、JKD 型、PB 型及 JS 型等,它们是由不同的空气处理段组成,如新风和一次回风混合的混合段,中间室(用来连接空气处理部件及提供测试、检测空间)、空气过滤及混合段、一次加热段、淋水段、二次加热段等组成。如图 C.9-6 所示。

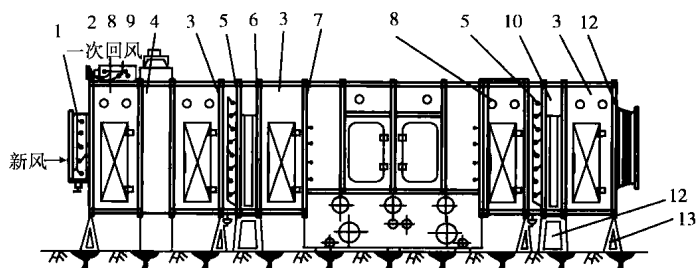


图 C.9-6 一次回风式空调机板组的安装

- 1—新风阀 2—混合室法兰盘 3—中间室 4—滤尘器 5—混合阀  
6—一次加热器 7—淋水室 8—混合室 9—回风阀 10—二次加热器  
11—风机接管 12—加热器支架 13—三角支架

### (三) 工程量计算规则

按设计图示数量计算,其中分段组装式空调器按设计图纸所示质量以“kg”为计量单位。

### (四) 工程内容

#### 空调器的安装:

1) 安装前,应检查各段部件的完好性,风阀的启闭灵活性,风机叶轮转动有无杂音,风阀叶片是否平直,将各零件擦洗干净,上润滑油脂。

2) 先将喷淋段、冷却段按设计图纸定位,然后再向两侧组装,段与段之间采用专用法兰连接,接缝处用厚度为  $\delta = 7\text{mm}$  的乳胶海绵板作垫料,如图 C.9-7 所示。

3) 机组中的新、一次回风混合段、二次回风段、分直通风分流段、中间段、加湿段、加热段、喷淋段、电加热段等有左式、右式之分,应按设计要求进行安装。

4) 组装完毕后,再按要求安装相应的冷、热媒管、给排水管及冷凝水排出管,并使所有管道连接紧密无渗透,保证畅通。

5) 全部系统安装完毕后应进行试转,一般应连续运行 8h 无异常现象为合格。

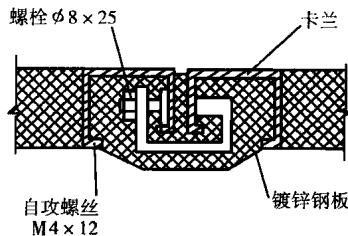


图 C.9-7 段与段之间的卡兰连接

**立柜式空调机组安装:**机组安装必须平正稳当,机组与基础之间宜采用减振橡胶板铺垫以减少意外对机组的振动损伤。冷却水的进出水口和凝结水排出口在机组侧面,不能接反。为

便于检修,进水和回水管道上须安装阀门,而冷凝水排出管应接入下水道且管路上不得装设阀门。当机组还需连接风管时,送、回风口与系统风管的连接处要安装柔性接头。

## 二、工程量计算

【例】 试求如图 C.9-8 所示渐缩管的工程量。

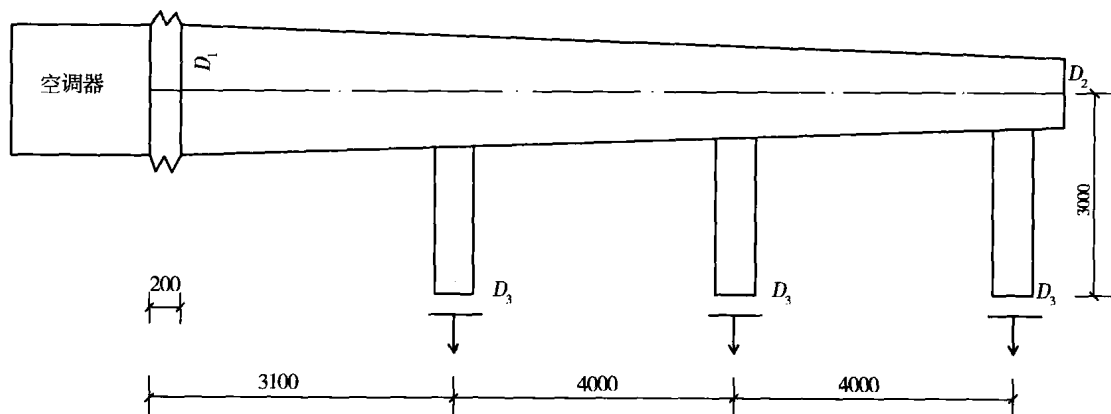


图 C.9-8 渐缩管示意图

图中所示  $D_1 = 2000\text{mm}$ ,  $D_2 = 1000\text{mm}$ ,  $D_3 = 500\text{mm}$ ; 图中所示的风管为圆形风管。

【解】 (1) 清单工程量:

风管的工程量:

渐缩形( $D_1$ 、 $D_2$ )风管工程量计算:

长度  $L_1 = [3.1 - 0.2(\text{软管长}) + 4 + 4]\text{m} = 10.90\text{m}$

工程量  $F = \pi L_1 \frac{D_1 + D_2}{2} = 3.14 \times 10.9 \times \frac{2+1}{2}\text{m}^2 = 51.34\text{m}^2$

风管支管( $D_3$ )的工程量计算:

长度  $L_2 = 3 \times 3(\text{三个支管})\text{m} = 9\text{m}$

工程量  $F = \pi D_3 L_2 = 3.14 \times 0.5 \times 9\text{m}^2 = 14.13\text{m}^2$

圆形直片散流器的工程量为  $1 \times 3$  个 = 3 个

软接管 1 个, 长度  $L_3 = 0.20\text{m}$

空调器 1 台

清单工程量计算见表 C.9-3。

表 C.9-3 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	030902007001	复合型风管制作安装	圆形渐缩管, $D_1 = 2000\text{mm}$ , $D_2 = 1000\text{mm}$	$\text{m}^2$	51.34
2	030902007002	复合型风管制作安装	圆形风管, $D_3 = 500\text{mm}$	$\text{m}^2$	14.13
3	030903007001	散流器制作安装	圆形直片散流器, $\phi 500$ , 13.07kg/个	个	3
4	030902008001	柔性软风管	软接管	m	0.20
5	030901004001	空调器	制冷量 13.58kW	台	1

## (2) 定额工程量:

1) 定额工程量中风管的工程量同清单工程量的计算。

2) 圆形直片散流器( $\phi 500$ )的工程量:

查《新编建筑安装工程量速算手册》中国标准通风部件质量表中图号为 CT211-1 的圆形直片散流器尺寸为  $\phi 500$  的散流器质量为 13.07kg/个,故:

$\phi 500$  的圆形直片散流器的工程量为  $13.07 \times 3\text{kg} = 39.21\text{kg}$

因为有 3 个  $\phi 500$  的圆形直片散流器。

3) 软接管的工程量计算:

长度  $L = 0.20\text{m}$

工程量  $F = \pi D_1 L = 3.14 \times 2 \times 0.2\text{m}^2 = 1.26\text{m}^2$

4) 空调器的制冷量为 13.58kW(1.167 万 cal/h),共 1 台。

定额工程量见表 C.9-4。

表 C.9-4 工程量计算表(定额)

序号	项目名称规格	单位	工程量	计算式
1	渐缩管( $D_1, D_2$ )	$\text{m}^2$	51.34	$3.14 \times 10.9 \times \frac{2+1}{2} = 51.34$
2	风管支管 $\phi 500$	$\text{m}^2$	14.13	$3.14 \times (3 \times 3) \times 0.5 = 14.13$
3	$\phi 500$ 的圆形直片散流器 13.07kg/个,共计 3 个制作	kg	39.21	$13.07 \times 3 = 39.21$
4	$\phi 500$ 的圆形直片散流器 13.07kg/个,共计 3 个安装	个	3	$1 \times 3 = 3$
5	软接管	$\text{m}^2$	1.26	$3.14 \times 2 \times 0.2 = 1.26$
6	空调器 制冷量 13.58kW,1 台	台	1	$1 \times 1 = 1$

项目编码 030901005 P197

项目名称 风机盘管

项目特征 1. 形式;2. 安装位置;3. 支架材质、规格;4. 除锈、刷油设计要求

计量单位 台

工程量计算规则 按设计图示数量计算

工程内容 1. 安装;2. 软管接口制作、安装;3. 支架制作、安装及除锈、刷油

## 【释义】

## 一、名词解释

## (一) 项目名称

**风机盘管:**风机盘管系统即在每个房间内设置风机盘管机组,作为系统的“末端装置”,风机盘管机组由风机与换热器盘管(冷却、加热两用)组成。该机组设于空调房间内,通过使房间内的空气发生再循环的方法将室内空气用盘管冷却或加热,再配合新风系统达到空气调节的目的。风机盘管还需设置凝结水管,将机组内析湿的水排出。

## (二) 项目特征

风机盘管空调器:由通风机、盘管、电动机、空气过滤器、凝水盘、送回风口和室温控制装置

组成,如图 C.9-9 所示。风机盘管主要用于高层建筑的宾馆、办公楼、医院等。

从风机盘管的结构特点来看,它的优点是:布置灵活,各房间可独立调节室温,房间不住人时关掉机组,不影响其他房间,从而比其他系统较节省运转费用。此外,房间之间空气互不串通。又因风机多挡变速,在冷量上能由使用者直接进行一定的调节。它的缺点是对机组要求质量高,否则在建筑物大量使用时会带来维修方面的困难。当风机盘管机组没有新风系统同时工作时,冬季室内相对湿度偏低,故此方法不能用于全年室内湿度有要求的地方。风机盘管由于噪声的限制因而风机转速不能过高,所以机组剩余压头很小,气流分布受限制,适用于进深小于 6m 的房间。

风机盘管机组一般分为两种。一种为安装在窗下的立式机组,另一种则为布置在顶棚下的卧式机组。风机盘管机组利用风机将室内空气不断吸入,经盘管冷却或加热后再经过送风口,按一定方向送出。

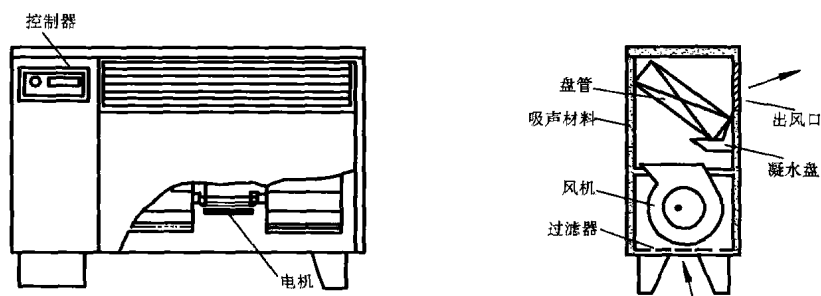


图 C.9-9 风机盘管构造图

风机盘管机组的冷热盘管供水系统有多种形式,一般可分为两管、三管或四管式,可以用室内温度敏感元件来控制进入风机盘管的水量,自动调节室内温度,也可以通过调节冷却盘管旁通阀来调节室内温度。

风机盘管的一般容量范围为:水量  $0.14 \sim 0.22\text{L/s}$ ,风量  $0.007 \sim 0.236\text{m}^3/\text{s}$ ,冷量  $2500 \sim 7000\text{W}$ ,风机电功率  $30 \sim 100\text{W}$ ,水压损失  $10 \sim 35\text{kPa}$ 。

风机盘管的新风供给方式有多种:

1) 靠渗入室外空气(浴厕机械排风)来补给新风,如图 C.9-10a 所示,机组基本上处理再循环空气。这种方案初投资和运行费经济,但室内卫生条件较差,且受无组织的渗透风影响,造成室内温度不均匀,因而这种方式只适用于室内人少的场合。

2) 墙洞引入新风直接进入机组,如图 C.9-10b 所示。新风口做成可调节的,冬、夏季按最小新风量运行,过渡季尽量多采用新风。这种方式虽然新风得到比较好的保证,但随着新风负荷的变化,室内参数将直接受到影响,故这种系统只用于要求不高的建筑物。

3) 由独立的新风系统供给室内新风,即把新风处理到一定参数,也可承担一部分房间负荷。这种方案既提高了系统的调节和运转的灵活性,又使进入风机盘管的供水温度可适当提高,水管的结露现象可得到改善。如图 C.9-10c、d 所示。



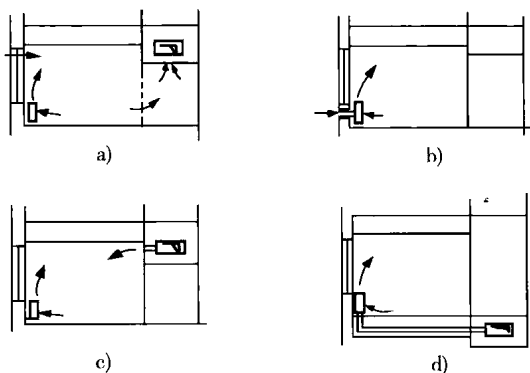


图 C.9-10 风机盘管系统新风供给方式

- a) 室外渗入新风 b) 新风从外墙洞口引入 c) 独立的新风系统(上部送入)  
d) 独立的新风系统送入风机盘管机组

### (三) 工程量计算规则

按设计图示数量计算。

### (四) 工程内容

**配管:**风机盘管的配管即是对风机盘管系统中应用到的水管进行设计,使之合理。对于具有供、回水管各一根的风机盘管水系统,称为双管系统,它和机械循环的热水采暖系统相似,夏季供冷水,冬季供热水。对于要求全年空调建筑物内负荷差别很大的场合,例如在过渡季节内有些房间要求供冷,而有些房间要求供热,为了使用灵活,可采用三水管系统,即在盘管进口处设置有程序控制的三通阀,由室内恒温器控制,根据需要使冷水或热水进入(不同时进入),但为了经济而采用同一根回水管道,这就带来了混合损失(热量和冷量都有损失),更为完善的方式是用四水管系统,这种方式有两种方法可行:一种是在三水管基础上加一根回水管,另一种是除此之外,再把二次盘管分为冷却和加热两组,使水系统完全独立。采用四水管制,初投资较高,但运行很经济,因为大多可由利用要求很高的建筑物内采用。风机盘管系统中的水管设计与采暖管路有许多相似之处,例如,管路同样要考虑必要的坡度以便排除空气,系统应设置膨胀水箱;对于有析湿的二次盘管,还有凝水排放的管路系统。

### 风机盘管安装方法:

- 1) 卧式吊装风机盘管,吊架应平整牢固,吊杆与托盘相联应用双螺母紧固找平、找正;吊顶应留有活动门,便于机组拆装检修。
- 2) 风机盘管安装必须平稳、牢固,与送风口、回风口要连接严密不漏风。
- 3) 风机盘管与进出水管的连接要严禁渗漏,凝结水管的排水坡度要符合要求,使排水顺畅。
- 4) 应将风机盘管的冷热水管道进行排污清污之后再连接,以免堵塞热交换器。
- 5) 冷热媒水管与风机盘管连接宜采用钢管或紫铜管,接管应平直,紧固时用扳手卡住六方接头,以防损坏铜管。凝结水管宜软性连接,材质宜用透明胶管,并用喉箍紧固严禁渗漏,坡度应正确,水盘无积水现象。

## 二、工程量计算

**【例】** 试计算如图 C.9-11 所示风机盘管的工程量。