

工程监理细节100丛书

指导监理工程师实施工程技术与管理工作的
引导监理工程师把握监理工作的切入点与细节

建筑通风 与 空调

刘雅梅 / 主编

工程监理

JIANZHU TONGFENG YU KONGTIAO
GONG CHENG JIAN LI XI JIE

细节 100

关注监理细节 掌握实操技术
提高管理能力 控制工程质量

中国建材工业出版社

工程监理细节1000丛书

建筑通风与空调

刘雅梅 主编

工程监理

细节1000

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑通风与空调工程监理细节 100/刘雅梅主编. —北京:中国建材工业出版社, 2008. 1

(工程监理细节 100 丛书)

ISBN 978-7-80227-364-1

I. 建… II. 刘… III. 通风设备—建筑安装工程—监督管理②空气调节设备—建筑安装工程—监督管理 IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 199322 号

内 容 简 介

本书以新颖的监理细节贯穿首尾, 涉及建筑通风工程的十大内容: 通风与空调工程概述, 风管制作, 风管部件与消声器制作、风管系统安装, 通风与空调设备安装, 空调制冷系统安装, 空调水系统管道与设备安装、防腐与绝热、系统调试、综合效能的测定与调整。

本书内容涉及面广, 叙述翔实, 有较强的实用性和可操作性, 可供建筑工程建设监理人员使用, 亦可供从事建筑通风工程建设管理、施工管理、质量监督的人员及大中专院校的师生参考借鉴。

建筑通风与空调工程监理细节 100

刘雅梅 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 19.75

字 数: 390 千字

版 次: 2008 年 1 月第 1 版

印 次: 2008 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-364-1

定 价: 38.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

◆ 本书编委会 ◆

主 编 刘雅梅

编 委 (按姓氏笔画排序)

巴雪冰
刘大勇
孙 博
李泽光
苏 畅
周 婵
勇纯利
徐 丹

计春艳
刘学丽
孙 鹏
李 健
杨舒涵
侯 同
赵家臻
曹丽娟

生 娜
刘雅梅
杜贵成
李晓颖
张青青
姜 彧
翁海青
常 伟

关 红
齐 艳
李少伟
邵英杰
张 涛
姚 娜
徐荣晋
韩舒宁

QIANYAN 前言

随着我国国民经济的快速发展,空调已成为人们日常生活中必不可少的设备。特别是现代建筑,由于建筑的大体量和大进深,难以避免许多无法和室外直接相通的空间(如地下室等)的存在以及巨大的内部热湿负荷等,单纯依赖自然通风已难以满足基本使用要求,必须依靠机械的通风空调工程。设置完善通风空调系统的建筑,相对于完全依赖自然通风的建筑,更有利于改善建筑空间的卫生条件。然而,如何控制这类工程的施工质量也已引起业内人士的高度重视。在施工中要建立质量监控体系,这样不仅能系统地发挥建设监理工作服务于项目的作用,还能保证建筑通风工程的施工质量。

本书以《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB 50243—2002)、《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》(GB 50274—1998)以及《通风管道技术规程》(JGJ 141—2004)为基本依据而编写。本书以建筑通风工程监理细节贯穿首尾,易于理解,便于执行,着重介绍通风空调工程概述、风管制作、风管部件与消声器制作、风管系统安装、通风与空调设备安装、空调制冷系统安装、空调水系统管道与设备安装、防腐与绝热、系统调试、综合效能的测定与调整等的施工监理控制细节。本书可供建筑工程建设监理人员使用,也可供从事建筑通风工程建设管理、施工管理、质量监督的人员及大专院校的师生参考。

由于编写时间仓促,编者的经验和学识有限,加之当今我国建筑业施工水平的飞速发展,尽管编者尽心尽力,但内容难免有疏漏或未尽之处,敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编者
2007. 10

1 通风与空调工程概述	1
1.1 通风与空调施工程序	3
1.2 分项工程划分	4
1.3 技术操作基本规定	4
1.4 工程质量控制	6
1.4.1 准备阶段控制	6
1.4.2 施工阶段控制	6
1.4.3 竣工验收阶段控制	7
1.5 质量保证体系	7
2 风管制作	9
2.1 材料(设备)质量要求	11
2.2 施工监理控制细节	16
— 细节:风管制作一般规定	16
· 细节:实测绘制加工图	18
· 细节:划线与剪切	21
· 细节:板材矫正	21
· 细节:管道下料	23
· 细节:风管咬口连接	24
· 细节:咬口加工	26
· 细节:风管的咬接	28
· 细节:风管与法兰连接	29
· 细节:风管无法兰连接	30
· 细节:金属风管的焊接连接	32
· 细节:碳钢风管制作	35
· 细节:不锈钢风管制作	36
· 细节:铝板风管制作	39
· 细节:硬聚氯乙烯风管制作	40
· 细节:玻璃钢风管制作	42
· 细节:复合材料风管制作	44
· 细节:双面铝箔复合风管制作	46
· 细节:净化空调系统风管制作	48
· 细节:金属风管加固	49
· 细节:三通制作	53
· 细节:异径管制作	54
· 细节:弯头制作	55
— 细节:来回弯制作	57
2.3 常见质量问题处理	58

2.4	质量标准与验收	59
2.4.1	质量标准	59
2.4.2	质量验收记录表	69
3	风管部件与消声器制作	71
3.1	材料(设备)质量要求	73
3.2	施工监理控制细节	77
	— 细节:风口制作一般规定	77
	· 细节:单层百叶风口制作	78
	· 细节:双层百叶送风口制作	79
	· 细节:插板式风口制作	80
	· 细节:孔板式风口制作	80
	· 细节:风阀制作一般规定	81
	· 细节:蝶阀制作	82
	· 细节:止回阀制作	82
	· 细节:特殊风阀制作	83
	· 细节:罩类制作	84
	· 细节:风帽制作	85
	· 细节:柔性短管制作	86
	· 细节:消声器制作	87
	— 细节:其他部件制作	88
3.3	常见质量问题处理	89
3.4	质量标准与验收	90
3.4.1	质量标准	90
3.4.2	质量验收记录表	94
4	风管系统安装	95
4.1	材料(设备)质量要求	97
4.2	施工监理控制细节	99
	— 细节:支、吊架制作	99
	· 细节:支、吊架安装	100
	· 细节:风管安装	102
	· 细节:风管连接的密封	103
	· 细节:特殊风管安装	104
	· 细节:风阀安装	106
	· 细节:风帽安装	107
	· 细节:风口安装	108
	· 细节:排烟口与送风口安装	109
	· 细节:防火阀安装	113
	— 细节:柔性短管安装	114

4.3 常见质量问题处理	115
4.4 质量标准与验收	116
4.4.1 质量标准	116
4.4.2 质量验收记录表	124
5 通风与空调设备安装	127
5.1 材料(设备)质量要求	129
5.2 施工监理控制细节	130
— 细节:通风机安装的一般规定	130
· 细节:离心通风机安装	132
· 细节:轴流通风机安装	135
· 细节:离心鼓风机安装	136
· 细节:一般装配式空调安装	137
· 细节:整体式空调机组安装	138
· 细节:单元式空调机组安装	139
· 细节:风机盘管及诱导器安装	140
· 细节:过滤器安装	142
· 细节:消声器安装	143
· 细节:除尘器安装	144
· 细节:洁净设备安装	147
— 细节:装配式洁净室安装	148
5.3 常见质量问题处理	150
5.4 质量标准与验收	150
5.4.1 质量标准	151
5.4.2 质量验收记录表	154
6 空调制冷系统安装	159
6.1 材料(设备)质量要求	161
6.2 施工监理控制细节	167
— 细节:活塞式制冷机组安装	167
· 细节:螺杆式制冷机组安装	169
· 细节:离心式压缩机组安装	171
· 细节:溴化锂吸收式制冷(热)机组安装	172
· 细节:模块式冷水机组与大、中型热泵机组安装	175
· 细节:附属设备安装一般规定	175
· 细节:冷凝器安装	176
· 细节:蒸发器安装	177
· 细节:贮液器安装	177
— 细节:制冷系统管道安装	178

— 细节:制冷系统加润滑油	182
— 细节:制冷系统吸潮和放空气	184
6.3 质量问题处理	185
6.4 质量标准与验收	186
6.4.1 质量标准	186
6.4.2 质量验收记录表	190
7 空调水系统管道与设备安装	193
7.1 材料(设备)质量要求	195
7.2 施工监理控制细节	199
— 细节:管道预留预埋	199
— 细节:支、吊架制作安装	199
— 细节:管道安装要求	202
— 细节:管道连接	202
— 细节:管道安装	204
— 细节:阀门安装	205
— 细节:补偿器安装	206
— 细节:管道试压	208
— 细节:管道冲洗	209
— 细节:水泵安装	209
— 细节:冷却塔安装	211
— 细节:水处理设备安装	213
— 细节:除污器安装	213
— 细节:水箱安装	214
— 细节:分水器安装	214
7.3 常见质量问题处理	215
7.4 质量标准与验收	216
7.4.1 质量标准	216
7.4.2 质量验收记录表	225
8 防腐与绝热	229
8.1 材料(设备)质量要求	231
8.2 施工监理控制细节	235
— 细节:防腐工程施工	235
— 细节:风管及部件绝热施工	238
— 细节:管道及设备绝热施工	239
— 细节:制冷管道绝热层施工	241
— 细节:制冷管道防潮层施工	242
— 细节:制冷管道保护层施工	242

8.3 常见质量问题处理	243
8.4 质量标准与验收	244
8.4.1 质量标准	244
8.4.2 质量验收记录表	248
9 系统调试	251
9.1 材料(设备)质量要求	253
9.2 施工监理控制细节	253
— 细节:风机试运转	253
· 细节:水泵试运转	254
· 细节:冷却塔试运行	256
· 细节:活塞式压缩机试运转	256
· 细节:离心式压缩机试运转	262
· 细节:螺杆式压缩机试运转	263
· 细节:溴化锂吸收式制冷机组试运转	264
· 细节:系统无生产负荷的测定与调试	267
· 细节:通风工程系统无生产负荷联动试运转与调试	268
· 细节:空调工程系统无生产负荷联动试运转与调试	268
· 细节:风管内风量的测定	269
· 细节:送回风口风量的测定	270
· 细节:空调房间内参数的测定与调整	271
· 细节:空调水系统调试	275
— 细节:自动调节和监测系统的检验、调整与联动运行	275
9.3 常见故障分析	276
9.4 质量标准与验收	279
9.4.1 质量标准	279
9.4.2 质量验收记录表	282
10 综合效能的测定与调整	283
10.1 一般要求	285
10.2 施工监理控制细节	286
— 细节:通风、除尘系统综合效能试验	286
· 细节:空气冷却装置的测定	287
· 细节:室内噪声的测定	288
— 细节:室内自净时间的测定	288
附录	291
参考文献	306

1

通风与空调工程概述

TONGFENGYUKONGTIAOGONGCHENGGAISHU

J 建筑通风与空调工程监理细则 100

IANZHUTONGFENGYUKONGTIAOGONGCHENGJIANLIXIJIE

100

1.1 通风与空调施工程序

通风与空调工程的施工程序如图 1-1 所示。

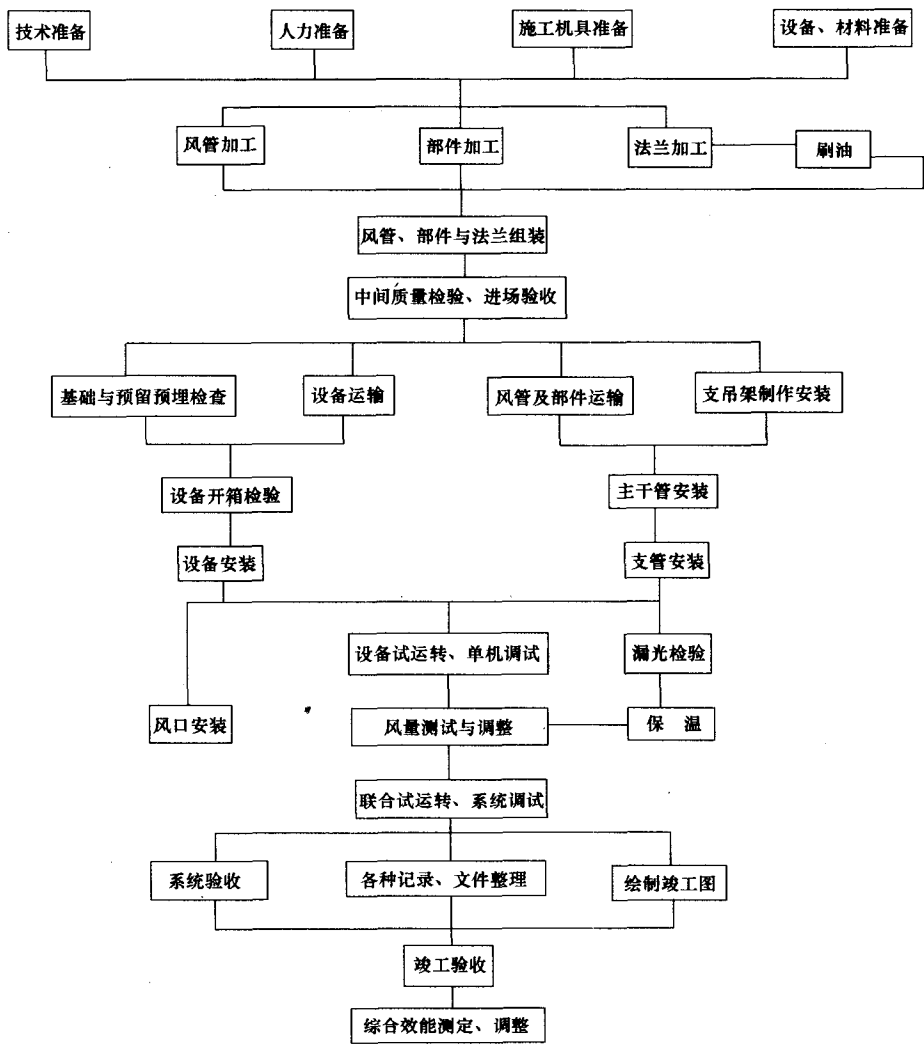


图 1-1 通风与空调工程的施工程序图

1.2 分项工程划分

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 1-1 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，分项工程的划分是相同的。

表 1-1 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 部件制作 风管系统安装 风管与设备防腐 风机安装 系统调试	通风设备安装，消声设备制作与安装
防、排烟系统		排烟风口、常闭正压风口与设备安装
除尘系统		除尘器与排污设备安装
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
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	

1.3 技术操作基本规定

(1) 施工单位证件应齐全

施工单位必须有相应资质证、投标证、安全生产许可证、取费证、项目经理证（建造师证）、项目经理安全上岗证、法人代表安全上岗证、安全负责人安全上岗证、质量检查员证、技术人员职称证、施工员证以及特殊工种上岗证。

(2) 标准、制度

施工单位施工前必须根据工程的具体情况制定出施工技术标准，并且有健全的质量管理体系及施工质量的自检、互检、专检制度和自我考评制度。必须有技术、质量交底制度；安全交底制度；现场质量管理制度；质量责任制度；特殊工种上岗制度；及现场材料、设备存放与文明施工管理制度。

(3) 组织管理与协调

施工单位必须按照编制的施工组织设计和施工方案进行组织管理，并要搞好各专业之间的协调工作。图纸会审记录、现场签证单和技术变更单内容清晰、数量准确，并有各有关单位负责人的签字和单位公章。现场设计图纸的深化必须经设计院批准后方可实施。

(4) 购货规定

施工单位要严格控制购货质量。购入的主要材料、各种阀件、风系统的部件、

设备等均应进行现场验收, 并应经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可后方可使用。材料必须有合格证、材质单、检测报告等有效技术文件; 防火及排烟专用阀门和风口还应有生产许可证和施工地点的准销证。风管部件也应有合格证和检测报告。购入的设备除了有合格证、检测报告、质量认证书、设备安装说明书外, 还应有设备附件装箱单。

(5) 施工质量

施工单位必须按照施工质量验收规范和操作规程的规定来进行每道工序的施工。经过质量检验, 合格率必须达到 100%, 优良率在 70% 以上。

(6) 施工安全

施工时必须按照施工机具的安全操作规程进行操作, 严禁违章指挥和违章施工。依法建立安全管理体系和安全生产责任制。必须对有不安全因素的工序分别制定安全措施并且认真落实。对于楼梯口、上料口、电梯井口、预留洞口、管井口等易于人员坠落的危险地带, 必须采取护栏围挡的措施, 人人都要提高安全防范意识, 合理利用安全防护用品。进场必须戴好安全帽, 上高系好安全带, 高空作业穿好防滑鞋, 避免高空坠落。电焊、气焊工作时必须清除周围的易燃物品, 以防火灾的发生。电焊作业结束时必须先拉闸断电再盘收电焊把线, 避免意外安全事故发生。电焊工、电工必须穿好绝缘鞋方可作业。雨雪天施工加强防触电的安全意识。发现机械设备带电时应立即拉闸断电, 然后通知电工检查电源线路, 三相电源是否缺相, 确认无触电危险时再进行施工作业。气焊施工作业时, 氧气瓶和乙炔瓶之间的间距不应小于 5m, 氧气瓶和乙炔瓶距离明火不应小于 10m; 氧气瓶和乙炔瓶禁止放置在地下室进行作业施工, 以防作业人员气体中毒。电焊把线和电线严禁搭在氧气瓶和乙炔瓶上, 以防产生电火花发生爆炸。人员进入封闭地沟内进行管道安装时, 应先进行通风换气, 等待空气流通后再进入地沟, 以防缺氧使人窒息。

(7) 中间检验

空调风管和空调水管保温之前必须接受监理工程师(建设单位技术负责人)的中间检验。空调风管经漏光检查、空调水管经冲洗、打压, 并经监理工程师(建设单位技术负责人)确认合格以后才能进行保温工作。

(8) 成品移交

分项工程施工完毕, 并经监理工程师(建设单位技术负责人)验收合格后应做好成品保护工作, 并和下一道工序(装饰工程)的施工单位及时的进行交接验收工作, 一定要形成文字记录。

(9) 文明施工

施工单位从施工开始到施工结束都要落实文明施工的措施。从人员管理、材料和设备管理、施工机具的管理、施工现场和生活区的环境管理、安全生产管理、技术质量管理、技术文件管理、与各专业的协调管理、施工程序管理等各方面都要做到井井有条, 干净利落。

(10) 技术资料齐全

施工中所用的材料、设备、风口、部件、水系统的阀件及其他材料均具有合格而且有效的证明文件。现场签证单、技术联系单、质量自检记录、施工日记、图纸会审记录、打压记录、隐蔽记录、中间验收记录、移交记录、竣工图纸、档案资料齐全。

(11) 风机盘管系统的日运行时间表

空气调节和采暖系统的日运行时间表应与设计的建筑一致。当设计文件没有确定所设计的建筑空气调节和采暖系统的日运行时间表时，可按表 1-2 确定风机盘管系统的日运行时间表。

表 1-2 风机盘管系统的日运行时间表

类 别	系统工作时间	
	工作日	7: 00 ~ 18: 00
办公建筑	节假日	—
宾馆建筑	全年	1: 00 ~ 24: 00
商场建筑	全年	8: 00 ~ 21: 00

1.4 工程质量控制

1.4.1 准备阶段控制

先完善组织合同交底，明确合同条件，落实施工任务，组织施工前期准备，为单位工程开工创造必要条件。一般机电设备安装工程开工必须具备以下条件：施工许可证已办理，施工图纸经过会审；施工预算已编制；施工组织设计已经批准并已交底；施工临时设施已按施工总平面图设计的要求设置，并能满足开工后施工和生活的基本需要；材料和工程设备有适当的储备，并能陆续进入现场；施工机械设备已进入现场，并能保证正常运转，劳动力落实并已进行必要的技术安全防火教育，可以随时调动进场；土建工程主体完工，安装配合土建预埋预留管线和构件的工序已完成，并达到交付安装施工条件。

1.4.2 施工阶段控制

土建工程已交付安装，施工开始，包括依据施工组织设计、施工方案、施工图纸和技术文件的规定要求，按已确定的施工程序组织施工，并逐渐形成安装的高峰期到联动调试和空载试运行完成的全过程施工活动。这一阶段是经过机电安装施工人员的劳动转成物化劳动，并按分部、分项工程的工序检验和试验合格，把各种资源转换成项目产品，达到使用功能要求，并提供了竣工验收条件的施工阶段。

在机电安装工程施工中，由于专业工种多，工艺生产线的施工技术复杂、难度大，需要多专业配合，在同一空间（包括垂直方向和水平方向）常常有多项分部或

分项工程需要平行交叉施工作业。为此，组织施工时应遵循先地下后地上的原则；厂房或楼房内同一空间处先里后外、顶部处先高后低、低部处先下后上；各类设备安装和多种管线安装应先大后小、先粗后精；每道工序未经检验和试验合格，不允许进入下道工序施工；先单机调试和试运转，后联动调试和试运转。

1.4.3 竣工验收阶段控制

单位工程施工（包括土建、安装、装饰装修等）全部完成以后，各施工责任方内部预先验收，严格检查工程质量，整理各项技术经济资料。建设单位组织设计方、监理方和施工方进行交工验收，经检查合格后，办理交工验收手续及相关事宜。检查不合格的分项部分要重新施工直至合格率达到100%为止。

1.5 质量保证体系

质量保证体系管理循环见表1-3。

表 1-3 质量保证体系管理循环

序号	项目名称	职能部门					施工处					管理点名称	质量特性	指导性文件名称	
		经营处	工程处	技术处	质检处	材料处	项目经理	施工员	技术员	质检员	安全员				材料员
1	合同签订	★					★						合同条款	A	建设工程施工合同
2	设计交底			★	◎		◎	◎	★	◎			技术质量要求	A	施工图纸和施工说明
3	现场勘测		◎	★	◎	◎	◎	★	★	◎	◎		图示尺寸校核	A	施工图纸
4	图纸会审		◎	★	★	◎	★	★	★	★			图纸问题	A	施工图纸和勘测记录
5	编制施工组织设计		★	★	★	◎	★	◎	★	◎	★		施工方案及质量保证	A	工艺、工期及质量要求
6	人员准备		★		◎		★	◎	◎				技术培训	B	施工技术操作规程
7	资金准备	★				◎	★						资金筹划	B	资金使用计划
8	物料准备	◎	◎		★	★	★	◎	◎	★		★	机具维修采购设备	B	机具使用计划
9	开工报告报批	◎	★	◎	◎	◎	★	◎	◎				批复时限	B	合同约定
10	技术质量安全交底	◎	◎	★	★	★	★	★	★	★	★	★	施工方法	A	规范及操作规程
11	现场临设搭建	◎	★				◎	★			★	◎	位置选择	B	现场管理规定
12	机具人员进场	◎	★		◎	★	★	★	◎		★	★	机具试运	B	机具使用手册
13	材料进场		◎		★	★	◎	★	◎	★	★	★	进场检验	A	材料检测报告
14	风管道制作		★	◎	★	◎	★	★	◎	★	◎	◎	咬口、铆接接缝	A	施工质量验收规范
15	吊支架制作		★	◎	★	◎	★	★	★	★	◎	◎	规格尺寸	B	施工质量验收规范