



建筑工程  
关键技术解读

JIANZHUGONGCHENG  
GUANJIANJISHUJIEDU

暖通空调工程

侯永利等 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



# 建筑工程 关键技术解读

JIANZHUGONGCHENG  
GUANJIANJISHUJIEDU

暖通空调工程

侯永利等 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书共十章，内容包括采暖工程设备及管道基本安装、采暖系统安装、锅炉安装及试运行、通风风管制作、通风风管部件制作、通风风管系统安装、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。

本书内容丰富，重点突出，既可供建筑工程设备专业工程技术人员学习参考，也可作为大专院校相关专业的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

暖通空调工程/侯永利等编著. —北京: 中国电力出版社, 2014. 1

(建筑工程关键技术解读)

ISBN 978-7-5123-5153-0

I. ①暖… II. ①侯… III. ①采暖设备—建筑安装②通风设备—建筑安装③空气调节设备—建筑安装 IV. ①TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 261828 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 梁 瑶 联系电话: 010-63412605

责任印制: 郭华清 责任校对: 常燕昆

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2014 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

710mm×1000mm 1/16·18.75 印张·344 千字

定价: 48.00 元

### 敬告读者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

## 编委会成员

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 张瑞祯 | 朱凤梧 | 童仙敏 | 袁锐文 |
| 朱宪斌 | 张正南 | 武旭日 | 张学宏 |
| 孙欢欢 | 彭美丽 | 李仲杰 | 李芳芳 |
| 向倩  | 叶梁梁 | 赵洁  | 刘娇  |
| 刘颂歌 | 刘小勇 | 靳永利 | 刘海明 |

# 前 言

随着我国国民经济的飞速发展，建设工程的规模日益扩大，呈现出蓬勃发展的势头。

从建设行业的角度来说，提高施工人员的技术水平和专业技能，可以有效的提高产品质量和社会效益。

从施工人员的角度来说，提高自身的技术水平和专业技能，特别是一些关键技术操作水平，可以大大提升劳动生产率、在降低劳动强度的同时可以加快工程进度、减少事故的发生。所以提高施工人员的专业水平，已成为当今建设行业的重中之重。

近几年来，国内建筑市场发展迅速，新材料、新工艺、新技术不断涌现。但是在发展与创新背后，质量问题凸显出来。质量问题往往都是由于细小差错或关键技术的失误发展而成，俗话说工程质量百年大计，它不仅关系着国民经济的健康、持续、稳定的发展，更关系着人民生命、财产的安全，所以我们必须坚持质量第一。

近年来，国家相关部门对建筑工程十分重视，陆续修订并更新了相关的行业规范和标准。为此我们根据这些规范和标准，结合实际工作经验编写了《建筑工程关键技术解读》系列丛书。丛书包括：《土建工程》、《给水排水工程》、《暖通空调工程》。

丛书在编写上抛开了以往书籍惯用的平铺直叙，而是以“点”（关键技术）的形式逐条列出，让读者耳目一新。每一个关键技术都可以构成一个独立的单元，从而具有很强的针对性和具有可操作性。可以使读者思路更加清晰，准确的定位自己所需技术。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

2013年8月

# 目 录

前言

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一章 采暖工程设备及管道基本安装        | 1  |
| 第一节 管道预制加工               | 1  |
| 关键技术 1 断管                | 1  |
| 关键技术 2 弯管的要求             | 2  |
| 关键技术 3 冷煨弯管              | 5  |
| 关键技术 4 钢管冷煨后热处理          | 6  |
| 关键技术 5 碳素钢管灌砂热煨加工准备      | 6  |
| 关键技术 6 充砂                | 8  |
| 关键技术 7 加热                | 9  |
| 关键技术 8 煨管                | 9  |
| 关键技术 9 清砂                | 10 |
| 关键技术 10 不锈钢管的煨弯          | 10 |
| 关键技术 11 铜管与铝管的煨弯         | 11 |
| 关键技术 12 铅管的煨弯            | 11 |
| 关键技术 13 塑料管的煨弯           | 12 |
| 关键技术 14 管螺纹与管件连接         | 14 |
| 关键技术 15 短丝连接             | 14 |
| 关键技术 16 塑料管螺纹连接          | 14 |
| 关键技术 17 铜管的螺纹连接          | 15 |
| 关键技术 18 焊件对口要求           | 15 |
| 关键技术 19 金属管焊接要求          | 16 |
| 关键技术 20 施焊定位             | 17 |
| 关键技术 21 管道焊接注意事项         | 18 |
| 关键技术 22 法兰连接             | 18 |
| 关键技术 23 法兰衬垫选用与加工        | 19 |
| 关键技术 24 紧固螺栓             | 19 |
| 第二节 预留孔洞及预埋件             | 20 |
| 关键技术 1 模具和套管在素混凝土结构中的预留  | 20 |
| 关键技术 2 模具和套管在钢筋混凝土结构中的预留 | 20 |
| 关键技术 3 砖墙上的孔、沿、槽和模具的预留   | 21 |

|         |                     |    |
|---------|---------------------|----|
| 关键技术 4  | 支吊架的铁件、基础螺栓和其他螺栓的预埋 | 21 |
| 第三节     | 套管安装                | 22 |
| 关键技术 1  | 普通套管选用与安装的基本要求      | 22 |
| 关键技术 2  | 穿基础套管安装             | 23 |
| 关键技术 3  | 穿墙套管安装              | 23 |
| 关键技术 4  | 防水套管安装基本要求          | 24 |
| 关键技术 5  | 刚性防水套管安装            | 24 |
| 关键技术 6  | 柔性防水套管的组成及安装        | 26 |
| 关键技术 7  | 防火套管安装              | 26 |
| 第四节     | 支、吊架制作和安装           | 27 |
| 关键技术 1  | 支架形式选用              | 27 |
| 关键技术 2  | 支架间距的确定             | 28 |
| 关键技术 3  | 支架制作                | 30 |
| 关键技术 4  | 支架安装                | 30 |
| 第二章     | 采暖系统安装              | 32 |
| 第一节     | 室内采暖管道安装及配件安装       | 32 |
| 关键技术 1  | 管道坡向和坡度确定           | 32 |
| 关键技术 2  | 总管安装                | 32 |
| 关键技术 3  | 干管安装                | 35 |
| 关键技术 4  | 总立管安装               | 35 |
| 关键技术 5  | 支立管安装               | 36 |
| 关键技术 6  | 管道连接要求              | 37 |
| 关键技术 7  | 干管与立管连接             | 37 |
| 关键技术 8  | 散热器支管安装             | 38 |
| 关键技术 9  | 其他组件安装              | 40 |
| 关键技术 10 | 采暖管道试压、冲洗及调试        | 41 |
| 第二节     | 室内蒸汽管道及附属装置安装       | 42 |
| 关键技术 1  | 蒸汽管道安装              | 42 |
| 关键技术 2  | 方形补偿器安装             | 42 |
| 关键技术 3  | 套筒补偿器安装             | 44 |
| 关键技术 4  | 波形补偿器安装             | 44 |
| 关键技术 5  | 减压阀安装               | 45 |
| 第三节     | 散热设备安装              | 45 |
| 关键技术 1  | 铸铁散热器安装前检查          | 45 |
| 关键技术 2  | 散热器组对要求             | 46 |

|            |                        |           |
|------------|------------------------|-----------|
| 关键技术 3     | 螺纹接口散热器的组对 .....       | 47        |
| 关键技术 4     | 用拉杆连接的散热器的组对 .....     | 47        |
| 关键技术 5     | 圆翼型散热器的组对 .....        | 48        |
| 关键技术 6     | 散热器的安装要求 .....         | 48        |
| 关键技术 7     | 散热器试压 .....            | 48        |
| 关键技术 8     | 散热器托钩安装要求 .....        | 49        |
| 关键技术 9     | 托钩安装 .....             | 49        |
| 关键技术 10    | 散热器就位、固定 .....         | 50        |
| 第四节        | 室外供热管道安装 .....         | 50        |
| 关键技术 1     | 直埋管道沟槽尺寸确定 .....       | 50        |
| 关键技术 2     | 直埋管道沟槽开挖 .....         | 51        |
| 关键技术 3     | 管基处理 .....             | 52        |
| 关键技术 4     | 下管 .....               | 52        |
| 关键技术 5     | 回填土 .....              | 52        |
| 关键技术 6     | 地沟管道敷设要求 .....         | 53        |
| 关键技术 7     | 地沟分类及选用 .....          | 53        |
| 关键技术 8     | 架空敷设类型及选用 .....        | 54        |
| 关键技术 9     | 支托架的选用 .....           | 54        |
| 关键技术 10    | 室外供热管道的管材及连接 .....     | 55        |
| 关键技术 11    | 室外供热管道的管道坡度确定 .....    | 55        |
| 关键技术 12    | 室外供热管道的管道排水与放气 .....   | 56        |
| 关键技术 13    | 阀门安装注意事项 .....         | 57        |
| 关键技术 14    | 检查室安装 .....            | 58        |
| <b>第三章</b> | <b>锅炉安装及试运行</b> .....  | <b>59</b> |
| 第一节        | 锅炉安装 .....             | 59        |
| 关键技术 1     | 基础放线 .....             | 59        |
| 关键技术 2     | 放置垫铁 .....             | 59        |
| 关键技术 3     | 锅炉水平运输 .....           | 60        |
| 关键技术 4     | 锅炉找平及确定标高 .....        | 60        |
| 关键技术 5     | 立式锅炉就位安装 .....         | 61        |
| 关键技术 6     | 快速锅炉就位安装 .....         | 61        |
| 关键技术 7     | 组装锅炉就位安装 .....         | 62        |
| 关键技术 8     | 炉底风室的密封 .....          | 63        |
| 关键技术 9     | 排污装置安装 .....           | 63        |
| 关键技术 10    | 锅炉本体管道及管件焊接的焊缝要求 ..... | 63        |



|         |                        |    |
|---------|------------------------|----|
| 关键技术 11 | 锅筒、联箱安装 .....          | 64 |
| 关键技术 12 | 炉排安装 .....             | 64 |
| 关键技术 13 | 炉排减速机安装 .....          | 66 |
| 关键技术 14 | 炉排减速机试运行 .....         | 66 |
| 关键技术 15 | 钢架的安装 .....            | 67 |
| 关键技术 16 | 钢架立柱与基础固定方法选用 .....    | 68 |
| 关键技术 17 | 平台安装 .....             | 68 |
| 关键技术 18 | 省煤器安装前检查与支架安装 .....    | 68 |
| 关键技术 19 | 省煤器安装 .....            | 69 |
| 关键技术 20 | 液压传动装置安装 .....         | 69 |
| 关键技术 21 | 油管路的清洗和试压 .....        | 70 |
| 关键技术 22 | 螺旋出渣机安装 .....          | 70 |
| 关键技术 23 | 刮板除渣机安装 .....          | 71 |
| 关键技术 24 | 电气控制箱(柜)安装 .....       | 72 |
| 关键技术 25 | 烟囱安装 .....             | 72 |
| 关键技术 26 | 锅炉水压试验准备 .....         | 72 |
| 关键技术 27 | 锅炉水压试验温度要求 .....       | 73 |
| 关键技术 28 | 锅炉水压试验 .....           | 73 |
| 关键技术 29 | 炉排冷态试运转 .....          | 74 |
| 关键技术 30 | 风机安装基础检验与风机找正、找平 ..... | 75 |
| 关键技术 31 | 风机安装 .....             | 75 |
| 关键技术 32 | 单斗式提升机安装 .....         | 76 |
| 关键技术 33 | 除尘器安装 .....            | 76 |
| 关键技术 34 | 水处理设备安装 .....          | 76 |
| 关键技术 35 | 水泵安装 .....             | 77 |
| 关键技术 36 | 除氧器安装 .....            | 78 |
| 关键技术 37 | 箱、罐等静态设备安装 .....       | 79 |
| 关键技术 38 | 管道、阀门和仪表安装 .....       | 79 |
| 关键技术 39 | 安全阀安装 .....            | 80 |
| 关键技术 40 | 水位表安装 .....            | 81 |
| 关键技术 41 | 压力表安装 .....            | 82 |
| 关键技术 42 | 温度计(表)安装 .....         | 83 |
| 第二节     | 烘炉、煮炉及试运行 .....        | 83 |
| 关键技术 1  | 烘炉 .....               | 83 |
| 关键技术 2  | 煮炉 .....               | 84 |

|            |                |           |
|------------|----------------|-----------|
| 关键技术 3     | 锅炉试运行条件        | 85        |
| 关键技术 4     | 锅炉试运行          | 86        |
| 关键技术 5     | 安全阀定压          | 87        |
| 关键技术 6     | 锅炉验收           | 87        |
| <b>第四章</b> | <b>通风风管制作</b>  | <b>89</b> |
| 第一节        | 金属风管制作         | 89        |
| 关键技术 1     | 放样下料           | 89        |
| 关键技术 2     | 板料剪切           | 90        |
| 关键技术 3     | 板材校正           | 90        |
| 关键技术 4     | 风管板材拼接要求       | 91        |
| 关键技术 5     | 单平咬口加工         | 91        |
| 关键技术 6     | 端部单咬口加工        | 92        |
| 关键技术 7     | 单角咬口加工         | 93        |
| 关键技术 8     | 板料卷圆与折方        | 93        |
| 关键技术 9     | 风管焊接要求         | 94        |
| 关键技术 10    | 碳钢板风管焊接        | 94        |
| 关键技术 11    | 不锈钢板风管的焊接      | 95        |
| 关键技术 12    | 铝及铝合金板风管焊接     | 95        |
| 关键技术 13    | 钛板风管焊接         | 96        |
| 关键技术 14    | 薄钢板风管气焊        | 96        |
| 关键技术 15    | 铆钉连接           | 96        |
| 关键技术 16    | 板材拼接要求         | 97        |
| 关键技术 17    | 圆形法兰的制作        | 97        |
| 关键技术 18    | 矩形法兰制作         | 98        |
| 关键技术 19    | 风管法兰连接         | 99        |
| 关键技术 20    | 法兰连接注意事项       | 99        |
| 关键技术 21    | 风管排列法兰连接垫料选用   | 99        |
| 关键技术 22    | 风管排列法兰连接垫料注意事项 | 100       |
| 关键技术 23    | 风管排列无法兰连接      | 100       |
| 关键技术 24    | 承插连接           | 100       |
| 关键技术 25    | 插条连接           | 101       |
| 关键技术 26    | 咬合连接           | 102       |
| 关键技术 27    | 薄钢板法兰弹簧夹连接     | 103       |
| 关键技术 28    | 混合连接           | 103       |
| 关键技术 29    | 风管的加固要求        | 104       |

|            |                       |            |
|------------|-----------------------|------------|
| 关键技术 30    | 风管加固的方法选用 .....       | 104        |
| 关键技术 31    | 风管防腐、喷涂 .....         | 104        |
| 第二节        | 非金属风管制作 .....         | 105        |
| 关键技术 1     | 聚氯乙烯塑料板材画线 .....      | 105        |
| 关键技术 2     | 聚氯乙烯塑料板材切割 .....      | 106        |
| 关键技术 3     | 板材坡口形式及尺寸选用 .....     | 106        |
| 关键技术 4     | 圆形直管的加热成型 .....       | 107        |
| 关键技术 5     | 矩形风管的成型 .....         | 108        |
| 关键技术 6     | 变径管的加工成型 .....        | 109        |
| 关键技术 7     | 弯头的加工成型 .....         | 109        |
| 关键技术 8     | 三通的加工成型 .....         | 110        |
| 关键技术 9     | 圆形法兰加工制作 .....        | 110        |
| 关键技术 10    | 矩形法兰加工制作 .....        | 111        |
| 关键技术 11    | 法兰焊接 .....            | 111        |
| 关键技术 12    | 法兰焊接注意事项 .....        | 112        |
| 关键技术 13    | 风管焊接要求 .....          | 112        |
| 关键技术 14    | 风管焊接方法的正确运用 .....     | 113        |
| 关键技术 15    | 机械热对挤压焊接 .....        | 114        |
| 关键技术 16    | 机械热对挤压焊接注意事项 .....    | 115        |
| 关键技术 17    | 塑料风管的组配 .....         | 115        |
| 关键技术 18    | 塑料风管加固 .....          | 116        |
| 关键技术 19    | 双面铝箔复合风管画线 .....      | 117        |
| 关键技术 20    | 双面铝箔复合风管板材下料、成型 ..... | 117        |
| 关键技术 21    | 合口连接、贴胶带 .....        | 118        |
| 关键技术 22    | 法兰下料连接、管段打胶 .....     | 119        |
| 关键技术 23    | 铝箔复合风管加固 .....        | 120        |
| 关键技术 24    | 玻璃钢风管制作 .....         | 121        |
| 关键技术 25    | 玻璃纤维风管制作 .....        | 121        |
| 关键技术 26    | 硬聚氯乙烯风管安装 .....       | 122        |
| <b>第五章</b> | <b>通风风管部件制作 .....</b> | <b>124</b> |
| 第一节        | 风口及散流器的制作 .....       | 124        |
| 关键技术 1     | 风口形式及尺寸要求 .....       | 124        |
| 关键技术 2     | 双层百叶送风口制作 .....       | 124        |
| 关键技术 3     | 通风空调风口制作 .....        | 125        |
| 关键技术 4     | 插板式及算板式风口制作 .....     | 126        |

|            |                       |            |
|------------|-----------------------|------------|
| 关键技术 5     | 孔板式风口制作 .....         | 127        |
| 关键技术 6     | 散流器制作 .....           | 128        |
| 第二节        | 风罩与风帽的制作 .....        | 129        |
| 关键技术 1     | 风罩的制作 .....           | 129        |
| 关键技术 2     | 排气罩的形式选用 .....        | 129        |
| 关键技术 3     | 排气罩的制作 .....          | 130        |
| 关键技术 4     | 风帽的制作 .....           | 131        |
| 第三节        | 风阀制作 .....            | 132        |
| 关键技术 1     | 蝶阀制作 .....            | 132        |
| 关键技术 2     | 对开式多叶调节阀制作 .....      | 133        |
| 关键技术 3     | 三通调节阀 .....           | 134        |
| 关键技术 4     | 防火阀制作 .....           | 135        |
| 关键技术 5     | 排烟阀制作 .....           | 136        |
| 关键技术 6     | 防火阀及排烟阀制作注意事项 .....   | 138        |
| 关键技术 7     | 止回阀制作 .....           | 138        |
| 关键技术 8     | 矩形弯管导流片制作 .....       | 139        |
| <b>第六章</b> | <b>通风风管系统安装</b> ..... | <b>140</b> |
| 第一节        | 风管支、吊架制作与安装 .....     | 140        |
| 关键技术 1     | 支、吊架制作要求 .....        | 140        |
| 关键技术 2     | 支、吊架制作 .....          | 142        |
| 关键技术 3     | 支、吊架的安装位置与安装要求 .....  | 142        |
| 关键技术 4     | 支、吊架的安装间距确定 .....     | 143        |
| 关键技术 5     | 支、吊架固定点的设置 .....      | 143        |
| 关键技术 6     | 支、吊架固定方式选用 .....      | 143        |
| 关键技术 7     | 金属风管支、吊架安装 .....      | 144        |
| 关键技术 8     | 支、吊架安装注意事项 .....      | 145        |
| 关键技术 9     | 支架在砖墙上的敷设 .....       | 145        |
| 关键技术 10    | 支架在柱上敷设 .....         | 146        |
| 关键技术 11    | 吊架安装 .....            | 147        |
| 关键技术 12    | 风管支、吊架的安装复查 .....     | 148        |
| 第二节        | 风管安装 .....            | 148        |
| 关键技术 1     | 风管安装要求 .....          | 148        |
| 关键技术 2     | 风管吊装与就位 .....         | 149        |
| 关键技术 3     | 柔性短管安装 .....          | 150        |
| 关键技术 4     | 铝板风管安装 .....          | 151        |

|         |                  |     |
|---------|------------------|-----|
| 第三节     | 风管部件安装           | 152 |
| 关键技术 1  | 风口选用与安装          | 152 |
| 关键技术 2  | 保持风口调节灵活的方法      | 152 |
| 关键技术 3  | 排烟口与送风口安装        | 153 |
| 关键技术 4  | 管式条缝散流器安装        | 153 |
| 关键技术 5  | 局部排气罩安装          | 154 |
| 关键技术 6  | 阀门安装要求           | 154 |
| 关键技术 7  | 防火阀安装            | 155 |
| 关键技术 8  | 余压阀安装            | 157 |
| 关键技术 9  | 洁净系统安装           | 158 |
| 第四节     | 风管系统严密性检验        | 159 |
| 关键技术 1  | 风管系统严密性检验要求      | 159 |
| 关键技术 2  | 漏光法检测            | 160 |
| 关键技术 3  | 漏风量测试要求          | 160 |
| 关键技术 4  | 漏风量试验的方法         | 161 |
| 第七章     | 通风与空调设备安装        | 162 |
| 第一节     | 通风机安装            | 162 |
| 关键技术 1  | 开箱检验             | 162 |
| 关键技术 2  | 基础验收、放线          | 162 |
| 关键技术 3  | 设备吊运             | 163 |
| 关键技术 4  | 设备清洗、检查          | 163 |
| 关键技术 5  | 垫铁布置             | 163 |
| 关键技术 6  | 减振器安装与调整         | 164 |
| 关键技术 7  | 离心式通风机安装         | 164 |
| 关键技术 8  | 电动机安装            | 165 |
| 关键技术 9  | V 带轮找正           | 165 |
| 关键技术 10 | 联轴器安装            | 166 |
| 关键技术 11 | 联轴器找正            | 167 |
| 关键技术 12 | 离心式通风机进出口接管      | 167 |
| 关键技术 13 | 大型离心式通风机安装       | 169 |
| 关键技术 14 | 大型离心式通风机固定与找正    | 169 |
| 关键技术 15 | 轴流式通风机在墙上安装      | 170 |
| 关键技术 16 | 轴流式通风机在墙洞内或风管内安装 | 171 |
| 关键技术 17 | 轴流式通风机在钢窗上安装     | 171 |
| 第二节     | 空调机组安装           | 172 |

|         |                      |     |
|---------|----------------------|-----|
| 关键技术 1  | 基础验收 .....           | 172 |
| 关键技术 2  | 开箱检验 .....           | 172 |
| 关键技术 3  | 设备现场运输 .....         | 172 |
| 关键技术 4  | 设备安装就位基本要求 .....     | 172 |
| 关键技术 5  | 一般装配式空调器安装 .....     | 173 |
| 关键技术 6  | 整体式空调机组的安装 .....     | 174 |
| 关键技术 7  | 单元式空调机组安装 .....      | 174 |
| 关键技术 8  | 压缩冷凝机组的安装 .....      | 174 |
| 关键技术 9  | 风管内电加热器的安装 .....     | 175 |
| 关键技术 10 | 吊顶式新风机组的安装 .....     | 175 |
| 关键技术 11 | 风冷式机组的管路安装 .....     | 176 |
| 关键技术 12 | 空气处理室安装 .....        | 177 |
| 第三节     | 过滤器安装 .....          | 177 |
| 关键技术 1  | 粗效过滤器安装 .....        | 177 |
| 关键技术 2  | 高效过滤器安装 .....        | 177 |
| 关键技术 3  | 液槽密封的安装 .....        | 178 |
| 第四节     | 风机盘管与诱导器安装 .....     | 179 |
| 关键技术 1  | 电动机试运转与表冷器水压试验 ..... | 179 |
| 关键技术 2  | 风机盘管支、吊架安装 .....     | 180 |
| 关键技术 3  | 风机盘管安装要求 .....       | 180 |
| 关键技术 4  | 风机盘管安装 .....         | 180 |
| 关键技术 5  | 连接配管 .....           | 181 |
| 关键技术 6  | 机组试运转 .....          | 181 |
| 关键技术 7  | 诱导器安装 .....          | 181 |
| 第五节     | 除尘器 .....            | 182 |
| 关键技术 1  | 基础验收 .....           | 182 |
| 关键技术 2  | 设备验收 .....           | 182 |
| 关键技术 3  | 支架安装 .....           | 182 |
| 关键技术 4  | 除尘器现场组装 .....        | 183 |
| 关键技术 5  | 静电除尘器现场组装 .....      | 184 |
| 关键技术 6  | 除尘器安装要求 .....        | 184 |
| 关键技术 7  | 除尘器安装及调整 .....       | 185 |
| 关键技术 8  | 机械式除尘器的安装 .....      | 185 |
| 关键技术 9  | 过滤式除尘器的安装 .....      | 186 |
| 关键技术 10 | 洗涤式除尘器的安装 .....      | 186 |

|         |                     |     |
|---------|---------------------|-----|
| 关键技术 11 | 电除尘器的安装 .....       | 186 |
| 关键技术 12 | 袋式除尘器安装 .....       | 187 |
| 关键技术 13 | 除尘器试水 .....         | 187 |
| 关键技术 14 | 电除尘器安装试验项目的确定 ..... | 187 |
| 关键技术 15 | 变压器的检查 .....        | 187 |
| 第六节     | 消声器安装 .....         | 188 |
| 关键技术 1  | 消声器安装要求 .....       | 188 |
| 关键技术 2  | 消声片单体安装 .....       | 188 |
| 关键技术 3  | 弧形声流式消声器组装 .....    | 189 |
| 关键技术 4  | 片式和管式消声器组装 .....    | 190 |
| 关键技术 5  | 阻抗复合式消声器安装 .....    | 190 |
| 第七节     | 空气洁净设备的安装 .....     | 191 |
| 关键技术 1  | 空气洁净设备的安装要求 .....   | 191 |
| 关键技术 2  | 空气吹淋室安装 .....       | 191 |
| 关键技术 3  | 洁净工作台的选用 .....      | 192 |
| 关键技术 4  | 洁净工作台的安装 .....      | 193 |
| 关键技术 5  | 生物安全柜安装的注意事项 .....  | 193 |
| 关键技术 6  | 风口机组的安装 .....       | 193 |
| 第八节     | 通风与空调设备试运转 .....    | 194 |
| 关键技术 1  | 通风机试运转准备 .....      | 194 |
| 关键技术 2  | 通风机的启动与运转 .....     | 194 |
| 关键技术 3  | 通风机调整 .....         | 195 |
| 关键技术 4  | 通风机进、出口压力测定 .....   | 195 |
| 关键技术 5  | 风管截面上的测点 .....      | 196 |
| 关键技术 6  | 通风机出口的全压、静压测试 ..... | 197 |
| 关键技术 7  | 风量测定 .....          | 198 |
| 关键技术 8  | 通风、空调系统试运转 .....    | 199 |
| 关键技术 9  | 压缩机运转注意事项 .....     | 199 |
| 关键技术 10 | 旋风除尘器试运转 .....      | 199 |
| 关键技术 11 | 水浴式洗涤除尘器试运转 .....   | 200 |
| 关键技术 12 | 袋式除尘器试运转 .....      | 200 |
| 关键技术 13 | 电除尘器试运转 .....       | 200 |
| 关键技术 14 | 空气吹淋室试运转 .....      | 200 |
| 第八章     | 空调制冷系统安装 .....      | 202 |
| 第一节     | 管道安装 .....          | 202 |

|         |                                      |     |
|---------|--------------------------------------|-----|
| 关键技术 1  | 钢管的清洗 .....                          | 202 |
| 关键技术 2  | 紫铜管的清洗 .....                         | 202 |
| 关键技术 3  | 氟利昂制冷管道的清洗 .....                     | 203 |
| 关键技术 4  | 管道的干燥处理与防腐 .....                     | 203 |
| 关键技术 5  | 管道布置 .....                           | 204 |
| 关键技术 6  | 制冷系统管道的坡度及坡向确定 .....                 | 205 |
| 关键技术 7  | 氟利昂制冷管道布置 .....                      | 206 |
| 关键技术 8  | 制冷压缩机排气管道安装 .....                    | 206 |
| 关键技术 9  | 冷凝器至储液器的液体管道安装 .....                 | 207 |
| 关键技术 10 | 冷凝器或储液器至蒸发器的液体管道处理 .....             | 209 |
| 关键技术 11 | 氨制冷压缩机吸气管道和排气管道布置 .....              | 209 |
| 关键技术 12 | 卧式冷凝器和储液器间的管道安装 .....                | 210 |
| 关键技术 13 | 立式冷凝器与储液器的液体管道安装 .....               | 211 |
| 关键技术 14 | 冷凝器或储液器至洗涤式氨油分离器的液体<br>管道进液管安装 ..... | 211 |
| 关键技术 15 | 空气分离器的管道布置 .....                     | 211 |
| 关键技术 16 | 浮球调节阀的管道布置 .....                     | 213 |
| 关键技术 17 | 安全阀管道布置 .....                        | 213 |
| 关键技术 18 | 排油管道布置 .....                         | 214 |
| 关键技术 19 | 管道敷设 .....                           | 214 |
| 关键技术 20 | 管道焊接连接 .....                         | 214 |
| 关键技术 21 | 管道法兰连接 .....                         | 215 |
| 关键技术 22 | 管道螺纹连接 .....                         | 215 |
| 关键技术 23 | 制冷管道系统吹扫 .....                       | 216 |
| 关键技术 24 | 系统气密性试验 .....                        | 216 |
| 关键技术 25 | 真空试验 .....                           | 218 |
| 关键技术 26 | 充液试验 .....                           | 218 |
| 关键技术 27 | 检漏试验 .....                           | 219 |
| 第二节     | 阀门及配件安装 .....                        | 220 |
| 关键技术 1  | 阀门试压 .....                           | 220 |
| 关键技术 2  | 浮球调节阀的安装 .....                       | 220 |
| 关键技术 3  | 阀门安装 .....                           | 221 |
| 关键技术 4  | 氨浮球阀安装 .....                         | 222 |
| 关键技术 5  | 氟利昂制冷系统热力膨胀阀安装 .....                 | 222 |
| 关键技术 6  | 感温包安装 .....                          | 222 |



|         |                          |     |
|---------|--------------------------|-----|
| 关键技术 7  | 感温包安装形式选择 .....          | 224 |
| 关键技术 8  | 仪表安装 .....               | 225 |
| 第三节     | 空调制冷设备试运转 .....          | 225 |
| 关键技术 1  | 活塞式压缩机空负荷试车准备 .....      | 225 |
| 关键技术 2  | 活塞式压缩机空负荷试车 .....        | 225 |
| 关键技术 3  | 活塞式压缩机制冷系统吹污 .....       | 226 |
| 关键技术 4  | 活塞式压缩机系统气密性和真空试验要求 ..... | 226 |
| 关键技术 5  | 向活塞式压缩机系统充灌制冷剂 .....     | 226 |
| 关键技术 6  | 活塞式压缩机制冷系统的负荷试运转准备 ..... | 228 |
| 关键技术 7  | 活塞式压缩机制冷系统的负荷试运转 .....   | 228 |
| 关键技术 8  | 排放制冷系统中的空气 .....         | 229 |
| 关键技术 9  | 制冷剂的取出 .....             | 229 |
| 关键技术 10 | 添加润滑油 .....              | 230 |
| 关键技术 11 | 离心式压缩机试运转条件 .....        | 230 |
| 关键技术 12 | 离心式压缩机空负荷试车 .....        | 230 |
| 关键技术 13 | 离心式压缩机系统充灌制冷剂 .....      | 231 |
| 关键技术 14 | 机组负荷试运转 .....            | 231 |
| 关键技术 15 | 机组停车 .....               | 232 |
| 关键技术 16 | 螺杆式压缩机试运转准备 .....        | 232 |
| 关键技术 17 | 螺杆式压缩机试运转 .....          | 232 |
| 关键技术 18 | 屏蔽泵的试运转 .....            | 232 |
| 关键技术 19 | 真空泵的试运转 .....            | 233 |
| 关键技术 20 | 制冷系统气密性和真空试验 .....       | 233 |
| 关键技术 21 | 溴化锂溶液的充灌 .....           | 233 |
| 关键技术 22 | 冷剂水的充灌 .....             | 234 |
| 关键技术 23 | 制冷系统运转 .....             | 234 |
| 关键技术 24 | 制冷系统停止运转 .....           | 234 |
| 第九章     | 空调水系统管道与设备安装 .....       | 235 |
| 第一节     | 金属管道及附件安装 .....          | 235 |
| 关键技术 1  | 支、吊架选用 .....             | 235 |
| 关键技术 2  | 支架安装 .....               | 235 |
| 关键技术 3  | 金属管材加工 .....             | 237 |
| 关键技术 4  | 金属管道焊接坡口选择与焊缝处理 .....    | 237 |
| 关键技术 5  | 焊缝检查 .....               | 238 |
| 关键技术 6  | 对口清理 .....               | 239 |