

CoYis · 建筑一生
(江苏-住宅小区)

机电系统调试方案



建筑一生

<https://coyis.com>

建筑一生有限公司

CoYis · 建筑一生 A2#、A3#楼项目部

2025 年 2 月

目录



说明

建 筑一生网，提供最新最全的建筑咨询、行业信息，最实用的建筑施工、设计、监理资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信公众号，免费获得最新工程资料

网站地址: <https://coyis.com>

本站特色页面:

➤ 工程资料 页面:

提供最新、最全的建筑工程资料

地址: <https://coyis.com/dir/ziliao>

➤ 工程技术 页面:

提供最新、最全的建筑工程技术

地址: <https://coyis.com/dir/technical-reserves>

➤ 申明:

建筑一生网提供的部分资料来自互联网下载，
纯属学习交流。如侵犯您的版权请联系我们，
我们会尽快整改。请网友下载后 24 小时内删除!

微信公众号



工程计算器



推荐页面

- 1、 建筑工程见证取样：<https://coyis.com/?p=25897>
- 2、 安全、质量技术交底范本：<https://coyis.com/jishu-jd>
- 3、 强制性条文汇编：<https://coyis.com/?p=29401>
- 4、 通用规范合集(37本)：<https://coyis.com/tar/tongyong-gf>
- 5、 房屋建筑工程方案汇总：<https://coyis.com/?p=16801>
- 6、 建设工程（合同）示范文本：<https://coyis.com/?p=23500>
- 7、 建筑软件：<https://coyis.com/?p=20944>
- 8、 安全资料：<https://coyis.com/tar/anquan-ziliao>

施工相关资料：

- 1、 施工工艺：<https://coyis.com/tar/shigong-gy>

监理相关资料：

- 1、 第一次工地例会：<https://coyis.com/?p=25748>
- 2、 工程资料签字监理标准用语：<https://coyis.com/?p=25665>
- 3、 监理规划、细则：<https://coyis.com/tar/ghxz>
- 4、 监理质量评估报告：<https://coyis.com/tar/zl-pg-bg>
- 5、 监理平行检验表：<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2018082118922.html>
- 6、 隐蔽验收记录表格（文字版、附图版）汇总：
<https://coyis.com/ziliao/2022042447903.html>
- 7、 监理安全巡查记录表汇总：
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022042047706.html>
- 8、 监理旁站记录表汇总
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022031844058.html>

建筑资讯：

- 1、 建筑大师：<https://coyis.com/tar/jianzhu-dashi>
- 2、 建筑鉴赏：<https://coyis.com/dir/jzjs>

QQ 群：

建筑一生千人群：[737533467](https://t.me/737533467) 点击加群

江苏省 XX 园区
住宅地块项目
机电安装工程

调
试
方
案

建筑一生安装工程有限公司

二〇一三年三月四日

目 录

第一章 工程概况	1
1.1 机电安装工程承包范围	1
1.2 机电系统调试准备	1
第二章 空调设备单机试运转及调试方案	2
2.1 送排风机及防排烟风机单机试运转调试方案	3
2.2 空调机组单机试运转及调试方案	9
2.3 VRV 空调单机试运转及调试方案	10
第三章 电热水器系统单机试运转及调试方案	15
3.1 热水循环水泵单机试运转及调试方案	15
第四章 给排水系统设备单机试运转及调试方案	18
4.1 生活给水水泵单机试运转及调试方案	18
4.2 排水水泵单机试运转及调试方案	18
第五章 空调风系统调试方案	20
5.1 风管漏光检测	21
5.2 通风、空调设备的风量、风压、转速的测定	21
5.3 风口风量的测定	22
5.4 室内参数的测定	22
第六章 强电系统调试方案	22
6.1 强电、动力调试方案	22
6.2 照明调试方案	24

第一章 工程概况

本工程位于苏州 XX 园区 XX 住宅地块。本项目一期工程由 131 栋别墅、一栋会所及相关配套设施组成。其中会所工程地下二层，地上二层，建筑面积约 4545m²。建筑高度为 9.80 米，主要为物业用房，居委会用房及健身休闲会所组成。

设计单位：

顾问单位：

1.1 机电安装工程承包范围

依据承包合同文件及施工图安装工程承包施工范围：电气系统工程、给排水系统工程、空调及通风系统工程及相关设备的供应、安装、调试。

1.2 机电系统调试准备

- 1) 为了确保顺利完成各系统调试工作，项目部、设备供货商应积极配合做好各设备单机调试工作。在确保安装工作量全面完成的同时，对每一设备做到通水、通电，并按系统功能要求做好各系统负荷调试各项准备工作，确保各系统负荷调试顺利进行。
- 2) 调试人员的准备：参与系统调试的人员必须具有丰富的调试经验，对各系统的工艺流程、控制原理非常熟悉，有较强的解决调试过程中出现问题和排除故障的能力，并由各系统主管施工员带队负责。
- 3) 清扫准备：在系统调试前应对泵、柜、箱、洁具、空调器、风机、照明器具等机电设备，进行清扫和完整性检查，现场的环境也要保持清洁。
- 4) 资料准备：调试资料包括整套的系统图，控制原理图，相关的平面图和由设计院提供的调试数据。
- 5) 调试用仪器、仪表、设备的准备。
- 6) 制定调试进度计划：由项目经理召集各专业人员，编制综合调试计划，在各专业协同调试时，应组织一个综合小组，并指定一名组长，负责某一综合项目的调试工作。

- 7) 系统调试方案编写: 各专业施工技术人员必须熟悉设计要求, 工艺流程、压力和输送介质、温度等技术参数。根据各系统的负荷调试施工顺序、进度和施工方法, 编制出相应完善的调试方案, 来指导调试全过程。
- 8) 在调试前须确定排水系统管路完善, 地下室、设备机房内压力排水系统处于正常工作状态。
- 9) 泵类的负荷联动试车顺序为:

验明该泵控制箱、柜没有受电——箱内外清扫——检查电器, 线路是否正常, 紧固螺栓是否松动——查出电动机额定电流, 把热继电器动作电流整定在 1.25~1.3 倍额定电流——控制箱、柜受电——确认电压正常, 信号灯指示准确——待命——待设备专业和水电专业人员确认可以开泵时——选择开关置“手动”——点动开泵——确认转向是否正确, 电动机及泵无异常情况后再开泵, 2 分钟后测量工作电流, 三相电源应平衡, 与额定电流值不超过+5%—10%约 20 分钟后, 无异常——停泵——选择开关置“自动”。

第二章 空调设备单机试运转及调试方案

空调通风系统的设备和附属设备必须进行各单体的试运转, 并应达到施工验

收规范的规定或产品的技术标准。为了保证各单机试运转和联动运转及系统试验调整工作的连续性，在各单体设备试运转前，相关专业调试人员应对各电气设备的性能和主回路及控制回路进行试验，并模拟动作无误后，才能试车。

2. 1 送排风机及防排烟风机单机试运转调试方案

2. 1. 1 送排风机调试方案

送排风机在设备单机试运转时分别从配电箱内接入电源。在确认接入设备电源的相位准确无误后，从临时配电箱送电，检查送排风机、叶轮旋转方向是否正确；运转是否平稳、有无异常振动与声响，电机的功率是否符合设备技术文件的规定；设备产生的噪声是否超过产品性能说明书的规定值，在额定转速下连续运转 2 小时后，滑动轴承外壳最高温度不得超过 70 度。滚动轴承不得超过 80 度，风机检查数量按施工规范要求抽查 10%，且不得少于 1 台。调试结束后，提供完整的调试资料和报告。

2. 1. 2 防排烟风机分布调试方案

一. 一般规定

- 1) 防排烟系统施工应与批准的设计图纸一致，当有差异时，应有设计单位的变更通知，并有原审核的公安消防机构的核准。
- 2) 防排烟系统调试前系统的检验、试验均符合设计和相关规范要求，并且具有相关记录资料。
- 3) 防排烟系统所使用的主要材料、设备等产品应具有出厂检验合格证和由国家质量监督检验中心出具的检验报告，消防产品符合《产品质量法》的有关规定。
- 4) 系统调试前，调试人员应仔细检查。确认系统施工满足以下条件后，才能进行调试。
 - a. 系统施工已全部完成，并符合设计与施工规范质量要求。
 - b. 送风、排烟风机的型号、风压、风量及安装位置正确；风机机座安装牢固，并做好防震、防腐；风机的电源和主备电源供电正常；风机进风口与出风口与系统连接良好。

- c. 防火阀、排烟防火阀型号、安装位置正确；关闭状况、控制线路连接状况良好；电源供电正常；单件动作可靠。
- d. 送风口、排烟口的安装位置正确；安装质量符合规范；单件动作可靠。
- e. 管道及连接件的材质、规格以及连接垫圈、管道的支架、吊架牢固，管道穿墙、穿楼板封堵良好。

二. 系统调试步骤

按本工程调试计划，防排烟系统调试由地下二层往上分层调试，再整体顺序进行，在各楼层防排烟系统调试合格后，再进行整体防排烟系统调试。

三. 系统调试内容

- 1) 设备单机调试
 - a. 风机的调试
 - b. 风口的调试
- 2) 正压送风系统的调试
- 3) 机械排烟系统的调试
- 4) 防排烟系统整机控制调试

四. 系统调试要求

1. 风口的调试要求

- 1) 逐个进行排烟口、前室常闭送风口的手动开启、手动复位试验。执行机构动作应灵敏，脱扣钢丝的连接应不松弛，不脱落。
- 2) 消防控制中心给出的动作信号或现场手动操作，必须能使送风口、排烟口可靠的动作。
- 3) 加压送风口的风速不宜大于 7m/s。

2. 风机的调试

风机试运转的时间不得少于 30min。

- 1) 风机在正常供电条件下运转调试要求
 - a. 送风机(排烟风机)入口处风量应与铭牌值相符。
 - b. 手动开启送风机(排烟风机)，风机应正常运转 30min，无异常声响。
 - c. 风机运转过程中是否超电流的测试
- 启动风机达到正常运转后，观测风机所配用的电流表，测得数据和风机额定

电流比较，基本相等则表明风机运转正常。

- 启动风机达到正常运转后，采用钳形电流表分别对三相进行测量，测得数据和风机额定电流比较，基本相等则表明风机运转正常。

d. 风机轴承与电动机温升情况测试

启动风机达到正常运转后，采用半导体表面温度计测定风机轴承与电动机温升情况，应符合规范要求。

e. 风机基础的振动情况测试

启动风机达到正常运转后，采用专用测振仪来测定风机基础的振动，应符合规范要求。对于本工程安装在中间设备层或屋顶层的风机尤其应进行基础的振动测试。

f. 风机噪声测试

对平时排风，火灾排烟的风机采用声级机测定运转时的噪声，应符合设计或规范要求。

g. 风机处阀门测试

用手动或自动方法对阀门的开关分别进行试验，使用应正常，动作应灵活。

2) 风机在非正常供电条件下运转调试要求

在人为突然断电情况下备用电源投入时风机能正常启动，稳定运行。

3. 正压送风系统的性能调试

正压送风系统性能通过试验，正压送风系统应能达到设计工况。试验方法是：

①风速值测定

试验时，使系统的送风量稳定在设计数值，然后在最不利的开门工况下测定关门正压间内正压力和开门门洞处的风速值。

②风量的调节

风量的调节方法对不同的运行方式是不同的。

变风量系统

对于变风量系统，可通过改变电动机转速或直接利用风道上的电动调节阀来改变送风量，调节起来十分方便。

旁路系统

对于旁路系统，则可通过旁通管路上的电动调节阀来调节旁通风量的大小，

从而改变送至系统中的风量，直至达到设计值为止，调节起来也比较方便。

□ 稳压系统

对于稳压系统，则必须在风道上另设调节风门，否则，无法进行风量的调节。风量的测量可在风道中采用流速法来测量，亦可在送风机进口装设入口集流器来测量。采用入口集流器的方法可直接从压差 ΔP 的大小来控制风量的大小，调节起来比较方便，如果采用流速法的话，不但测量过程比较麻烦，而且也不便控制。

4. 机械排烟系统性能调试

机械排烟系统安装完毕后，必须进行机械排烟口的排气量测定试验，通过对机械排烟口排气量的测定，保证机械排烟系统应达到设计的性能要求及符合《高规》等建筑设计防火规范的要求，试验方法：

1) 单个排烟口的排气量测定

启动机械排烟系统，使之投入正常运行，若排烟机单独担负一个防烟分区的排烟时，应把该排烟机所担负的防排烟分区中的排烟口全部打开，如一台排烟机担负两个以上的防排烟分区时，则应把最大防排烟分区及次大的防排烟分区中的排烟口全开，测定通过每个排烟口的排气量。计算出的排烟量应符合规范要求，误差不大于 $\pm 20\%$ 。

2) 排烟系统排气量测定

根据测定的单个排烟口的排烟量，计算排烟范围内每平方米、每小时的排烟量以及排烟空间的换气次数，确定排烟系统的性能应达到工程规范的要求。

5. 防排烟系统整机控制试验

通过防排烟系统整机的联动控制试验，确保防排烟设备手动和联动控制系统的工作可靠性。

五. 系统检测要求

1. 系统设备及组件检测

1) 风机检测

- a. 型号、规格、技术性能、安装位置及防震、防腐等与设计相符；
- b. 启动后运转正常；
- c. 设有主备电源，且切换正常；

- d. 送风、排烟机房互不干扰，送风机房的新风人口不受火灾烟气的威胁。
 - e. 送风机、排烟风机外壳至墙壁或其它设备的距离不应小于 600mm。
- 2) 防火阀、排烟防火阀检测
- a. 工程中所用防火阀、排烟防火阀具有国家消防产品检测中心的检测合格报告和出厂合格证；
 - b. 所用型号、技术性能及安装位置、安装质量与施工设计及产品说明书相符；
 - c. 平时处于开启状态；手动、电动关闭时动作正常，并且消防中心发出阀门关闭信号；手动能复位。
 - d. 走道排烟阀及前室常闭送风阀手控缆绳安装，其长度应不大于 6m，90° 弯曲应不多于 3 个，半径不小于 300mm 。
- 3) 送风口、排烟口检测
- a. 工程中所用送风口、排烟口具有国家消防产品检测中心的检测合格报告和出厂合格证书；
 - b. 所用产品的型号、技术性能及安装位置、安装质量与施工设计和产品说明书相符；
 - c. 送风口(专用系统)、排烟口平时处于关闭状态；手动、电动及远距离开启正常，并输出信号，分别联动送风机、排烟机启动，可手动复位。
 - d. 走道排烟阀及前室常闭送风阀手控缆绳安装，其长度应不大于 6m，90 度弯曲应不多于 3 个，半径不小于 300mm。
 - e. 逐个检查送风口(排烟口)与风道连接处，不应有风量泄漏。
- 4) 管道及附件检测
- a. 管道、连接件、柔性接头、管道及连接件的保温材料、隔热材料均为不燃材料；送风系统有腐蚀性场合可用难燃材料；除钢板外应具有国家消防产品检测中心的检测合格报告及产品出厂合格证书；
 - b. 管道支架、吊架的形式、规格、安装位置及安装的牢固性与设计符合；
 - c. 安装在吊顶内的排烟管道，与可燃物保持不小于 150mm 的距离；
 - d. 管道穿墙、穿楼板的防火封堵措施安全可靠。
- 5) 联动控制线路检测
- 送风机、排烟机、送风口、排风口等与中心控制室的连线线材合格，敷设位置

及敷设方式达到施工质量要求。

2. 送风系统检测

- 1) 将楼梯间的门窗及前室或合用前室的门(包括电梯门)全部关闭;
- 2) 将楼梯间的送风口全部打开: 将所测前室及上层前室(层数 30 层以上建筑还包括下层前室)的送风口打开, 将其他各前室的送风口关闭;
- 3) 启动送风系统, 测试:
 - a. 楼梯间内上下均匀选择 3—5 点、重复不少于 3 次的平均静压, 当静压值为 40Pa~50Pa 时为达到设计要求;
 - b. 测开启送风口的前室的一个点, 重复次数不少于 3 次的静压平均值, 当静压值为 25Pa~30Pa 时, 为达到设计要求;
 - c. 打开所测楼层走道→前室→楼梯间的门→楼梯间底层的门→室外的门(若楼层数超过 30 层时, 还要打开上层走道→前室的门→楼梯间的门)。测试楼梯间通前室门洞平面的平均风速, 当平均风速 $0.7 \pm 0.1 \text{ m/s}$ 时, 为达到设计要求。
 - d 按 c 项开口条件, 测试前室通走道门洞平面的平均风速, 当平均风速 $0.5 \pm 0.1 \text{ m/s}$ 时, 为达到设计要求。

以上 a、b、c、d 四项, 可在 a、b 和 c、d 两组中任选其一。

- e. 正压送风系统走道-前室-楼梯间的压差应符合规范要求, 误差不大于 $\pm 20\%$ 。

3. 机械排烟系统检测

- a. 排烟系统检测的方法与调试时排烟系统性能试验相同, 通过测得排烟口的排烟量, 进行计算, 评价该系统是否达到设计要求。
- b. 现场手动开启排烟口时, 排烟风机应能启动, 并在 60s 内有效排烟。
- c. 防排烟风机现场启、停, 运行情况应正常, 且在启动后 60s 内能有效工作。

4. 联动控制系统检测

联动控制系统检测的方法与调试时整机控制试验方法相同。当实现以下两条时, 为达到设计要求:

- 1) 在正常供电的条件下, 实时实现设计的一系列操作控制程序;
- 2) 在人为突然断电情况下, 备用电源及时投入, 实现送风排烟系统整机的联控或自控操作程序。

六. 调试报告

- 1) 建筑消防设施的每一项功能，需调试三次以上，结果基本一致时，方为有效。
- 2) 经调试合格后，调试人员方可出具附录规定的建筑消防设施调试合格开通报告。
调试合格开通报告须由调试人员本人签名，单位盖法人章。
- 3) 报告填写应真实可靠，根据各项目实际情况填写。
- 4) 调试记录表、开通报告见附页。

2. 2 空调机组单机试运转及调试方案

2. 2. 1 热泵机组检查

- 1) 记录及核对新风机及马达铭牌资料；
- 2) 检查新风机之风管及水管是否全部安装完成，并符合要求；
- 3) 检查风口，风阀，消声器，水阀是否完好，并符合设计要求的启/闭状态；
- 4) 检查防火闸及维修口是否安装完成，并符合要求；
- 5) 检查新风机启动屏是否安装完成，并进行模拟动作试验；
- 6) 检查滤尘网是否安装完成，并符合要求；
- 7) 检查盘管的翅片是否平直完好；
- 8) 检查风机的减振设施是否正常；
- 9) 检查风机的叶片，皮带的转切是否正常；
- 10) 检查各项电气设施是否安装妥当，各自控原件控设安装就位；
- 11) 检测正式电源、电压是否符合设计要求；
- 12) 检测风机内是否有杂物并清理；
- 13) 检查冷凝水管及水盘是否畅通；
- 14) 检查接口是否有漏风；
- 15) 检查修理门是否密封。

2. 2. 2 热泵机组调试

- 1) 风机及马达轴承加油；
- 2) 风机及马达皮带轮校正及皮带适当调紧；

- 3) 机座避震器适当调校;
- 4) 设置全部供回格栅及防火闸在全开位置;
- 5) 测试启动程序及校正过载保护设定点;
- 6) 设置供回水阀门在适当开启位置;
- 7) 设定变频器参数, 试启动马达, 检查风机转向是否正确, 量度转速, 并记录启动, 运行负载电流、电压;
- 8) 检测震动、噪声、轴承温升是否符合要求;
- 9) 量度总风量并核对设计数据, 若风量正常进行风量平衡, 调校风量调节闸使相符设计数值, 并记录全部数据, 与厂家提供的工作曲线对照, 复核各项参数, 确定满足需要。
- 10) 若冷水温在设计温度, 将二路阀锁定在全开位置, 量度及记录全部数据, 包括供回水温度, 供回风温度湿度, 马达负荷电流电压;
- 11) 测试消防、电气联动部件的协调动作是否正确;
- 12) 噪音测试及记录, 测试 AHU/PAU 的变速控制功能;
- 13) 工作负荷试运行不少于两小时, 测试各项连锁及自保护控制功能(如低温报警, 过滤网报警, 送回风温湿度, 电动风阀, 冷热电动水阀的联动控制, 加湿器的连锁控制);
- 14) 检测 BMS 各监测控制点的功能(包括各类连锁和自保护)校核 BMS 系统的测量显示数据)。

2. 3 VRV 空调单系统调试方案

2.3.1 供配电系统检查

电气调试概述:

1) 调试前的准备与检查

(1) 熟悉设计图纸, 熟悉建筑平面图, 对各系统的原理性能、参数和要求达到的技术指标必须全面了解, 各种接地系统及其接地电阻应符合设计要求。

(2) 准备好调试所用的仪表, 熟悉这些仪表的性能和使用方法程序, 并熟悉各种安全规程。

(3) 根据设计图纸、资料对所有的电气设备及元件的型号、规格进行检查, 应符合设计要求。

(4) 根据设计图纸校核所有连接线路的正确性及电缆、导线的型号、规格应符合设计要求，并检查各连结处的接触情况，保证接触良好。

(5) 电气设备绝缘电阻的检查：测定绝缘电阻时，使用兆欧表的电压等级应按下列规定使用：a、100V 及以下的电气设备或线路使用 250V 兆欧表。b、100V~1000V 的电气设备或线路使用 500V 兆欧表或 1000V 兆欧表。注：对不能承受兆欧表高电压冲击的半导体、计算机、通讯等设备，应在测试前从回路中拆除，以免损坏。

2.3.2 供配电系统校对

电气检查按"电气设备交接试验标准"进行，检查的要求及方法程序如下：

(1) 安装状况确认：电气设备的安装-调试中间交接确认。确认电气屏箱安装位置正确，设备编号标志完整正确，盘内母线连接及相色正确，电气裸露部分相间及对地间距符合规定，电缆桥架分节间接地连接正确，设备接地连接正确，电缆孔洞防火封堵符合要求。设备及其内部元件包括绝缘子的外观检查，对缺件或破损件进行登记和补换。

(2) 设备清点、核对：根据单线系统图和电气原理图，检查各电气设备及其内部元件的规格型号以及在本系统中的代号标志符合设计要求。

(3) 校线：确认其回路连接符合电气原理图要求。控制、检测、保护及信号回路（包括电气设备内的一次配线和由安装单位进行的电气设备间的电缆配线，即二次配线），均应使用校线器或万用表根据电气原理图进行配线校核。校线包括对配线方式、电流回路导体截面、屏蔽及保护接地线的连接、接地线或接地导体截面的检查确认。

(4) 接地系统的测定：目测检查各电气设备、电缆桥架、配线支架的接地状况；用校线灯或万用表检查确认所有设备接地均连通成一体。

断开接地干线与地下接地极（带）引上线之间的连接后，用接地电阻测定器测定地下接地极（带）的接地电阻应符合规程的要求。

(5) 按规范要求对电气设备单元测试

(6) 继电保护装置的单体试验：用保护继电器测试仪对各保护继电器进行测试，内容包括动作特性测试（动作/返回值、时限特性曲线、瞬动值）及刻度校验，按设计给出的整定数据进行继保整定。试验按照规范要求和设备制造厂提供的技术说明进行。

(7) 程序试验（即操作试验）：根据供电系统电气原理图，确认受电，母联及馈出回路开关柜的分合闸操作功能、联锁功能、状态显示功能的正确性。

(8) 低压试送电：系统正常运行过程的模拟试验。进线端施加 3 相 380V 交流试验电压，其它操作、控制、信号等电源均按正式工作电源投入。按系统运行方式对各低压开关柜进行操作，检查母线、各开关输出侧、电压互感器及电压指示表的相间电压和相序关系，以确认供电回路及电压互感器回路接线正确、回路中不存在短路或断路现象。

2.3.3 排水管的检查

- (1) 水平安装方向的冷凝水支管道具有不低于 1/100 的下降坡度
- (2) 冷凝水排水管道中间支撑的间隔在 800-1000mm 之间；排水管不应产生下垂现象。
- (3) 冷凝水排水管道与室内机组之间的连接符合安装资料的要求。
- (4) 冷凝水排水管道末端出水口无外力阻碍。
- (5) 冷凝水的隔热保温是否符合要求。
- (6) 满水试验：向管道中注水到整个管段都充满，观察是否有漏水的现象。
- (7) 排水试验：向室内机集水盘中加注一定量的水，观察其排水是否流畅。

2.3.4 制冷剂系统的检查

- (1) 管道、管件、保温材料、支撑方式、规格、材质及工作压力是否符合设计要求和施工规范的规定。
- (2) 管道的走向、标高、位置是否符合施工图设计的要求。
- (3) 管道系统的氮气吹净是否按照施工规范完成。
- (4) 气密性实验是否通过，没有泄漏。
- (5) 穿墙套管与墙面齐平。
- (6) 穿外墙及屋顶楼板的孔、洞已作防水处理。
- (7) 和支、托、吊架与管道间的衬垫符合施工规范。

2.3.5 信号线的检查

- (1) 检查电线是否符合图纸设计的要求。
- (2) 确认使用的自控设备和器具符合控制系统设计的要求。
- (3) 检查控制线路的走向与连接次序符合设备特性以及初始设计的要求；并核对控制系统图。

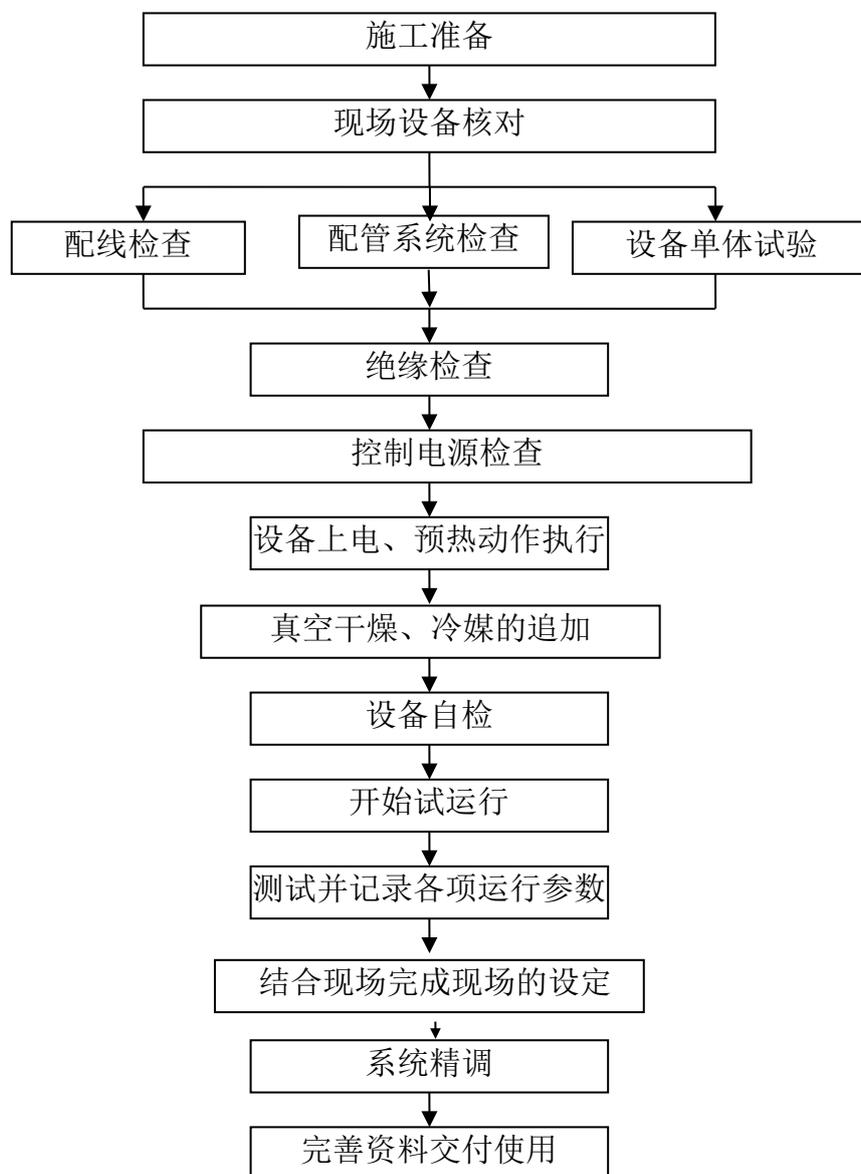
2.3.6 风机盘管检查

- 1) 记录及核对风机盘管资料；
- 2) 测风机盘管之风管、水管是否安装完成，并符合要求；
- 3) 测供回风格栅及滤尘网是否安装完成，并符合要求；
- 4) 测风机盘管温度控制及开关控制是否安装完成，并符合要求；
- 5) 测有否电源供应，电压是否正常；
- 6) 测排水管是否安装完成及排水管是否畅通。
- 7) 检查所有管道的保温完整无损；

检查风机盘管的电源接线及控制线路。

2.3.7 空调系统调试的施工工艺流程图

空调调试施工工艺流程图如下图，见下图所示。



2.3.8 调试准备及测试

① 调试准备

调试所要机具的准备：备好真空泵、电子称重仪、加氟管、平口钳、尖嘴钳、绝缘摇表、万用表、钳形电流表、压力表、接地摇表等仪器，所有测试仪器必须经过相关部门检测合格且在有效期内。

技术准备：熟悉施工图纸及技术说明，了解整个供电流程，熟悉需调试部位及内容；熟悉设计变更，及时了解现场变化；熟悉材料、设备技术资料，便于掌控整个调试流程及解决调试出现的问题。

现场准备：

序号	检查项目	检查内容
1	强电井	门已上锁，内部卫生及封堵已完成
2	线管及桥架	线管、桥架的接地已完成
3	配电箱、柜安装	箱体安装完成、内部电缆头、线头压接完成
		箱、柜内线缆排布整齐、回路编号清晰、外壳接地可靠
		箱、柜内线路回路准确、卫生完成
4	线缆敷设	线缆敷设整齐、绑扎牢固，无外皮损伤、防止漏电和火灾事故的发生
5	电气接线	线缆与电器设备连接可靠、防止漏电事故的发生
6	室内和室外机安装	是否稳固，防止坠落、震动、噪音
7	制冷剂系统	是否有泄漏
8	管路系统	液管、气管、冷凝水管有无漏水及结霜的危险
9	系统阀	室外机阀门是否完全打开，防止制冷/制热功能不够
10	通讯系统	室内、室外；室内到控制器的通讯是否正常，否则设备将不能运行
11	设备的预热	保证不要让油与冷媒过渡的互溶，从而避免启动时机件润滑不足。
12	真空干燥	让系统内没有其它对系统没有用处的气体
13	制冷剂的充填	保证系统在制冷和制热时能力最大化

②线缆测试

电气器具未安装前线路绝缘测试：将电线与设备断开，测试时应将干线和支线分开，同时做好记录。

设备安装完后（送电前）线路绝缘测试：将线路上的开关刀闸、仪表、设备等用电开关全部置于断开位置，然后进行绝缘测试（测试时应将干线和支线分开）。确认绝缘测试无误后才可进行送电试运行。

2.3.9 设备通电试运行

①送电调试

各项准备工作完成后，即可送电调试。调试程序如下：

A.为保证多联机式的空调系统在使用过程中，不发生有关电力供给方面的故障，在调试前对电气部分进行检查：

B.为防止在压缩机的冷冻油与制冷剂互溶过度，使首次发生“油沫”现象，导致润滑不足，应在正式开机前对系统进行通电预热。预热时间要大于 6 小时。

一、记录检测数据和评价

基本项目

项目	主要内容	评价方法
电压	电源线路的压降	满载时，运转电压比电源电压下降幅度不超过 20%
电流	1 系统总电流	应符合厂家给出的电流范围
运行压力	系统高低压力值	根据所采用的制冷剂类型，判断系统的运行压力符合厂家的要求
吸排风温度	室内侧	1.制冷工况下，室内吸排风温差不小于 8 度 2.制热工况下，室内吸排放风温差不小于 15 度 3.室内侧吸排风温差的上限应符合厂家规定
	室外侧（机组）	室外侧吸风温度不超过该系统许可的范围
室内循环风量	送风口风量	实测值与设计值的偏差不在于 10%

其它检测项目

项目	主要内容	评价方法
运行噪音	室内机	对有噪声要求的房间，其最终运行噪声符合设计要求值，不符合时，需要确认房间的本底噪音
	室外机	实际运行噪音不超过厂商规定值
压缩机温度	吸气温度	系统过热度在 5~10 度，无结霜现象
	排气温度	一般不超过 115 度
气流短路判断	室内侧	环境温度与实际吸气温差不大于 5 度

第三章 电热水器系统单机试运转及调试方案

热水系统的设备和附属设备必须进行各单体的试运转，并应达到施工验收规范的规定或产品的技术标准。为了保证各单机试运转和联动运转及系统试验调整工作的连续性，在各单体设备试运转前，相关专业调试人员应对各电气设备的性能和主回路及控制回路进行试验，并模拟动作无误后，才能试车。

3. 1 热水循环水泵单机试运转及调试方案

3. 1. 1 热水循环水泵调试

1) 热水循环水泵的调试

热水循环水泵的试车顺序为：验明该泵控制箱、柜没有受电→箱内外清扫→检查电器，线路是否正常，紧固螺栓是否松动→查出电动机额定电流，把热继电器动作电流整定在 1.25~1.3 倍额定电流→控制箱、柜受电→确认电压正常，信号灯指示准确→待命，待设备专业和水电专业人员确认可以开泵→选择开关置“手动”→点动开泵→确认转向是否正确，电动机及泵无异常情况→再次开泵，2 分钟后测量工作电流，三相电源应平衡，与额定电流值不超过+5%—10%，约 20 分钟后无异常→停泵→选择开关置“自动”。

2) 检测热水循环水泵本地运行

热水循环水泵控制箱设置于水泵本地，以手动方式启、停水泵，运行应正常。

3) 检测热水循环水泵自动控制

- a. 本工程热水循环采用全日制方式，水泵在启动投入运行后应运行稳定。
- b. 热水循环水泵运行发生故障时，备用泵应能在 2~4S 内自动切换，启动并正常运行。

4) 泵在试运转过程中应注意的问题

- (1)、离心泵不要在出口闸阀全闭的情况下长期的运转，以免发热。
- (2)、当泵内无水时，切不可继续运转，以免损坏叶轮。
- (3)、泵不能反向转动，以免轴套松动，叶轮损坏。

3. 1. 2 温控仪器调试

本工程热水温度采用温度控制阀控制，安装于热交换蒸汽进汽管。本工程热水温度设定为低于 45℃加热，高于 60℃停止加热。用模拟方式将温度控制阀的温度控制器温度调至 45℃，控制阀应打开动作，将温度控制阀的温度控制器温度调至 60℃，控制阀应动作关闭。

3. 1. 3 热水系统联动调试

为了确保热水系统的设计要求与功能的完善体现，使系统能投入正常运行，应做好系统负荷运行的系统调试工作。对管道系统的阀门、附件、自控元件、泵类设备进行检查、调试，做好热水系统冷水源→热媒→热水源→循环水泵→用户点的联动调试工作，使热水系统处于正常运转状态，达到设计功能要求。

1) 管道检查

调试前应对照设计图检查各部件安装与连接是否正确，安全可靠。所有阀门无渗漏，机械过滤器已清洗，所有配水龙头已安装完毕，管道已经冲洗，自控元件完好、循环水泵运转正常、系统完整性良好。

2) 系统联动调试

首先打开热交换器进水阀，关闭出水阀排污阀，打开旁通阀，开启水泵，待有水自旁通管流出后，关闭旁通阀，打开出水阀，向热水系统供水直至满水。然后打开凝结水阀，再打开进汽阀，对热水系统进行加热。系统满水后即进行联动调试。将温度控制阀的温控器开阀温度和关阀温度调至设计要求（开汽阀温度 45℃，关汽阀温度 60℃）。当系统水温低于 45℃时，汽阀应自动打开，蒸汽对冷水加热，当系统水温升至 60℃时，汽阀应自动关闭，蒸汽停止对冷水加热，加热过程中热水循环水泵应正常工作。系统加热完毕后，打开热水系统内用水点放水，观察最不利点处配水龙头出水情况，水量水压应正常。在灌水、加热过程中应有专人对管线进行巡察，检查有无漏水、跑水现象，如发生事故按调试应急预案要求采取措施及修复。

3) 水泵检查

在负荷运行中应加强对泵的轴温、噪音及震幅进行监测，发现不正常情况，应立即停止运行并及时查明原因，排除故障，使泵类设备处于运行的良好工作状态下。

4) 温度控制阀检查

在负荷运行中应加强对温度控制阀监测，发现不正常情况，应立即停止运行并及时查明原因，排除故障，使控制阀处于运行的良好工作状态下。

3. 1. 4 调试报告

- 1) 热水系统的每一项功能，需调试三次以上，结果基本一致时，方为有效。
- 2) 调试过程中应及时填写调试记录表。
- 3) 报告填写应真实可靠，根据各项目实际情况填写。
- 4) 调试记录表、开通报告见附页

热水系统调试记录表、开通报告同冷水系统。

第四章 给排水系统设备单机试运转及调试方案

给排水系统的设备和附属设备必须进行各单体的试运转，并应达到施工验收规范的规定或产品的技术标准。为了保证各单机试运转和联动运转及系统调试调整工作的连续性，在各单体设备试运转前，相关专业调试人员应对各电气设备的性能和主回路及控制回路进行试验，并模拟动作无误后，才能试车。

4.1 生活给水调试方案

本工程会所给水为市政压力供水，给水通水调试，首先检查管道是否施工完毕，所有阀门在关闭状态，逐一打开阀门，检查管道及洁具，无漏点，调试结束。

4.2 排水水泵单机试运转及调试方案

4.2.1 管道通水、通球、灌水试验

1) 管道检查

调试前应对照设计图对排水管、雨水管进行完整性检查，所有阀门无渗漏管道无滴、漏、堵现象，卫生器具已安装完毕，系统完整性良好。

2) 管道试验

a. 排水管通球试验

排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球率必须达到 100%。将排水立管逐一编号，然后逐一开启排水立管顶层各配水阀件至最大水量，使其处于向对应的排水点排水状态。将球径不小于排水管道管径 2/3 的皮球从排水立管敞口处（透气口）投入，皮球应从管道顺利排出。

b. 排水管通水试验

室内排水系统通水试验，应按以下要求进行：

- 通水试验作业条件，应达到通水试验的要求。
- 检查给水系统全部阀门，将配水阀件全部关闭，控制阀门全部开启。
- 向给水系统供水，使其压力、水质符合设计要求。
- 核查各排水系统，均应与室外排水系统接通，并可以向室外排水。
- 检查排水系统各排水点及卫生器具，清除污物。

- 将排水立管逐一编号，然后按编号逐一开启排水立管顶层各配水阀件至最大水量，使其处于向对应的排水点排水状态。
- 检查排水立管从顶层到第一座排水检查井间各管段及排水点，对渗漏和排水不畅处，进行及时处理后，再次通水检查。
- 检查室内给水系统，设计要求同时开放的最大数量的配水点是否达到额定流量。
- 将室内排水系统，按给水系统的 1 / 3 配水点同时开放，检查各排水点是否畅通，接口处有无渗漏。
- 按上述方法顺次对各排水立管系统进行通水试验，直到排水系统通水试验全部完毕。
- 经有关人员检查后将排水通水试验记录填写完整。
- 停止向给水系统供水，并将给水系统及卫生器具内的积水排放、处理干净。

c. 雨水管道灌水试验

室内雨水管道灌水试验，应按以下要求进行：

- 安装在室内的雨水管道安装后应做灌水试验，灌水高度必须到每根立管上部的雨水斗。灌水试验持续 1h，不渗不漏。
- 灌水试验作业条件，应达到通水试验的要求。
- 核查各雨水系统，均应与室外雨水系统接通，并可以向室外排水。
- 通向室外的排出管管口，用大于管径的橡胶堵管管胆放进管口充气堵严。
- 将雨水立管逐一编号，然后按编号逐一用胶管从雨水斗处向管道内灌水。至立管上部的雨水斗。
- 从灌水开始，应设专人检查监视出户排水管口等易跑水的部位。发现堵盖不严或管道出现漏水时均应停止向管内灌水，立即进行整修，待管口堵塞、封闭严密或管道修复，堵塞的管道接口达到强度后，再重新开始灌水。
- 管内灌水水面至雨水斗后，停止灌水，记下管内水面位置和停止灌水时间，并对管道、接口逐一进行观察。
- 停止灌水，15min 后在未发现管道及接口渗漏的情况下再次向管道内灌水，使管内水面恢复到停止灌水时的水面位置后第二次记下时间。在第二次灌满水 5min 后，对管内水面进行检查，水面位置没有下降则为管道灌水试验

合格，应立即填写好排水管道灌水试验记录，有关检查人员签字盖章。

- 检查中若发现水面下降即为灌水试验没有合格，应对管道及各接口、堵口全面细致的进行逐一检查、修复，排除渗漏因素后重新按上述方法进行灌水试验，直至合格。
- 灌水试验合格后，应从室外排水口，放净管内存水。把为灌水试验临时接出的短管全部拆除，各管口恢复原状。

4. 2. 2 卫生器具存水试验

卫生器具安装完毕后应做满水和通水试验，检验器具溢流口、溢流管是否畅通，各连接件应不渗不漏，达到器具使用效果。

4. 2. 3 排水泵调试

- 1) 排水泵在负荷运行前要对管线、阀类等进行一次完整性检查。
- 2) 排水泵在调试前应配合电气检测动力电源的电流与电压是否符合设计要求，进行通电检查电动机转向，确保设备以最佳状态投入负荷调试。
- 3) 排水泵和集水井潜水泵的试车：

排水泵和集水井潜水泵的试车顺序与给水泵相同，只是“自动”控制时调试方法不同。集水井的高、低水位是靠橡皮浮球的“翻转”来实现的，橡皮球“头上脚下”时为高水位，“头下脚上”时为低水位，调试时要反复试验，不能模拟，通过调试确定水位控制电缆上、下移动的长度，保证集水井潜水泵的高、低水位符合设计要求，确保排水泵使用功能。

4. 2. 4 调试报告

- 1) 调试过程中应及时填写调试记录表。
- 2) 报告填写应真实可靠，根据各项目实际情况填写。
- 3) 调试记录表、开通报告见附页

第五章 空调风系统调试方案

空调通风系统调试包括空调系统各环节以及电气线路检查、风机性能测定、系统风量测定和调整、及室内空气参数的测定和调整等等一系列工作，目的是使各环节的风量、风压、温湿度、噪声、冷热量指标达到设计和使用要求。

- (1) 在系统调试前应对空调器、风机等进行彻底的清扫和完整性检查，现场的环境也要保持清洁。
- (2) 设备单机试运转
通风机、空调机组的风机叶轮旋转方向正确，运行平稳，无异常振动与声音，其电机运行功率值应符合设备技术文件的规定，产生的噪声不宜超过产品性能说明书的规定值。
- (3) 系统联动试运转
系统联动试运转时，设备及主要部件的联动应协调、动作正确、并无异常现象。
- (4) 系统联合试运转的测定和调整

5. 1 风管漏光检测

1. 本工程通风工程风管在安装完成后，对风管采用漏光法对风管严密程度进行检测。抽检率为 5%。
2. 检测光源沿被检测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部位，并做好记录。
漏光检测中如发现条缝形漏光，则需视不同的漏光部位分别进行处理。如是法兰处，则用拧紧螺栓、更换密封垫方法；如是咬缝处，则用密封胶密封等方法。如咬缝漏光严重，则重新制作安装该段风管，并重新作漏光测试。

5. 2 通风、空调设备的风量、风压、转速的测定

1. 风管内风压、风量采用毕托管及数字式微压计测定。
2. 风机的压力通常以全压表示，测定风机全压必须分别测出压出端和吸入端测定截面上的全压平均值。通风机的风压为风机进出口处的全压差。测定压力时风机吸入端的测定截面位置应尽可能靠近风机吸入口处。
3. 通风机转速的测量采用转速表直接测量风机主轴转速，重复测量三次取其平均值的方法。

5.3 风口风量的测定

采用热球风速仪，将探头贴近风口并垂直于风速，采用定点测量法可测得风速，如果与设计风速有出入，可调节风口阀门的开度来控制风量，直到测量值符合设计值为止，并且与设计风量的偏差不大于 10%。

5.4 室内参数的测定

1. 室内温度和相对湿度的测定

室内温度、相对湿度采用通风干湿球温度计测定。一般空调房间选择在经常活动的范围或工作面为工作区作为测试点，测定结果应符合设计要求。

2. 室内噪声的测定

空调房间噪声测定，一般以房间中心离地 1.2m 处为测点，较大面积的空调区域应按设计要求，室内噪声测点可用声级计，并以声压级 A 档为准。

测点的选择应注意传声器放置在正确的点上，提高测量的准确性，对于风机、电动机等设备测点，应选择在距离设备 1m，高 1.5 m 处测量。

对房间噪声测量时要避免本底噪声对测量的干扰，如声源噪声与本底噪声相差不到 10 分贝时，则应扣除本底噪声干扰的修正值。

对于风机盘管噪音，应在安装前试运行，并测出其噪音是否符合实际要求。

第六章 强电系统调试方案

6.1 强电动力调试方案

(1) 调试包括从变配电所低压柜输出端开始，经电力电缆送至各动力、照明配电柜，直至各用电点的动力柜、空调柜、风机盘管、变风量机组、各类泵、控制箱和各类机组。

(2) 工程内容

- a. 干支线的电气调试
- b. 各类泵的单机调试及负载运行
- c. 风机盘管、变风量机的空调系统单机调试及负载运行。
- d. 消防系统和给排水系统配合单机调试及负载运行。

e. 防雷接地电阻的测试

(3) 调试方案

a. 总体要求

● 按施工图、配电系统图、原理图及各类制造厂有关技术说明书对设备及线路连接的准确性和可靠性进行各回路的调试,认真做好调试记录,出具单机调试报告。

● 积极配合供货商和制造商对设备的单机调试。

b. 主干线回路的送电

● 按系统图进行校对线路,检查接线的正确性、安全性。

● 进行绝缘值的测试并做好测试记录。

● 送电前校对回路,检查相位,挂好警告牌。

c. 各类泵的调试

● 进行主回路的校对,检查其接线的正确性及接线符合规范。

● 电机主回路的绝缘测试,做好测试记录,发现电机受潮要及时处理。

● 电机试运转二小时,测量其起动电流及运行电流,确认电动机转向,做好相关试验记录。

d. 风机盘管、变风量机等空调系统。

● 主回路校对,检查接线正确性、安全性。

● 线路的绝缘值测试,符合要求并做好测试记录。

● 手动盘转电机,风叶无卡阻现象。

● 受电试运行,检查其转向测量起动电流及空载运行电流。

● 电机试运行 2 小时,风机盘管包括高中低三挡风机试稳。

e. 消防系统和给排水系统

● 检查主回路接线是否正确和安全,二次回路控制的正确性,远程控制的可靠性。

● 回线的绝缘阻值测试并做好记录。

● 积极配合供货商或外商的机组调试,做好相关记录。

f. 防雷接地的测试

● 根据规范对防雷接地进行抽样测试接地电阻。

● 使其达到规定的要求,符合规范。

● 记好相应记录。

6.2 照明调试方案

(1) 工作范围

本工程照明系统工程各类灯具调试。

(2) 调试方案

- a. 按配电系统图、控制原理图及各类设备生产厂家有关技术文件原理图核对设备及线路连接的准确性及可靠性。
- b. 认真检查配电回路中开关容量，保护装置系数与外界负荷相匹配与否。
- c. 测量一次、二次回路绝缘电阻。
- d. 检查电流互感器与电流表变比相匹配与否。
- e. 检查二次回路接线正确性与作二次回路模拟动作试验。
- f. 在主回路送电到位情况下测量电压是与否，已送电处挂上警告牌并做好记录。
- g. 照明灯具调试应积极配合有关厂家及设计单位。

(3) 照明器具保证一次校亮的措施。

- a. 系统线路支路在并头后实行校灯措施，在安装配管穿线并头结束后，需用临时灯头按图纸回路在支路的末尾，中间和开头各接一临时灯，进行校灯工作。并用绝缘表测试其绝缘值。
- b. 灯具安装前，需对每个灯具线路进行现场校灯，有故障的灯在排除故障后才可以进行安装。
- c. 灯具安装前，须测试线路的绝缘电阻，绝缘良好方可进行灯具安装，接线要正确牢固，否则应先排除故障。

(4) 关于抑制供电系统中高次谐波的措施

- a. 根据我们的施工经验和测试数据表明，除变频器、逆变器、整流器等会产生高次谐波外，气体放电类型的灯具也会产生高次谐波。在大量使用这类灯具的场合会引起开关的误跳闸，甚至引起低压总开关的误跳闸。
- b. 高次谐波对弱电系统也会产生干扰，本工程弱电系统工程较多，因此弱电系统的线缆不允许与动力线缆共管共槽敷设，线槽平行敷设要留有适当距离，避免因动力电产生高次谐波干扰弱电信号，影响系统的正常运转。
- c. 对于低压开关制造商也要提出相应的技术要求，使得该类负荷的开关只对 50HZ 时的过电流做出反应，而对高次谐波引起的过电流不予动作。

- d. 在调试阶段，务必要对供电线路进行谐波分量的测量，当分量超过额定时，应采取相应的措施来抑制。主要抑制高次谐波产生的电流和电压的叠加而产生负面影响。