

CoYis · 建筑一生
(商场、办公楼工程)

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>

微信公众号

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!



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/zt-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 点击加群

商场、办公楼暖通系统调试方案

索引:

- (一) 系统简介 asdf123asdf
- (二) 空调系统设计及调试依据
- (三) 调试用仪器明细表
- (四) 系统调试必须满足以下条件
- (五) 空调系统调试重点
- (六) 操作工艺要求、调试要点、测量方法
- (七) 质量保证及控制
- (八) 国家和标书要求调试及试运行的资料及表格
- (九) 调试人员架构表
- (十) 调试进度表
- (十一) 空调系统验测调试程序
 - 1. 水冷式冷冻机组
 - 2. 燃汽热水锅炉
 - 3. 冷却塔
 - 4. 水泵
 - 5. 水处理系统
 - 6. 水质处理自动加药装置
 - 7. 板式热交换器的调试程序
 - 8. 空调处理及新风机组
 - 9. 轴流风机
 - 10. 离心风机
 - 11. 排烟系统
 - 12. 楼梯及前室加压系统
 - 13. 天花式风机

14. 风机盘管
15. 风平衡
16. 水平衡
17. 水泵单机调试流程图
18. 离心风机调试流程图
19. 轴流风机单机调试流程图
20. 水系统清洗流程图
21. 风系统调试流程图
22. 水平衡调试流程图

(十二) 空调系统测试调试报告

1. 冷却塔
2. 冷却水泵
3. 冷冻水泵
4. 热水泵
5. 水泵联轴器调校
6. 空调处理机组
7. 新风机组
8. 盘管风机
9. 通风风扇
10. 排风风扇
11. 风平衡报告
12. 水平衡报告
13. 机械防排烟

(附件一) 空调水系统冲洗方案

一、系统简介：

1. 工程简介，概况：

本工程由商场、办公及其它辅助用房组成。商场、办公楼分别组成各自独立的空调冷热源系

统。

2. 冷热源及空调水系统

根据本工程的特点及使用灵活和方便的原则，商场、办公采用集中式空调系统，商场、办公分别设置独立的冷热源机房。各机房冷水机组、热交换器配置如下：

商场：

离心制冷机组 — 800 冷吨 4 台

板式换热器 — 换热量 1300 KW 2 台

办公楼：

离心式制冷机组 — 750 冷吨 3 台

螺杆式制冷机组 — 380 冷吨 1 台

板式换热器 — 换热量 2500 KW 2 台

夏季向商场、办公大楼提供一次水 6℃~12℃冷水进行空调，冬季由锅炉房提供蒸汽或一次高温热水经热交换器后向大楼各个区域提供 60℃ ~50℃热水进行采暖。

商场、办公部分： 一次热水热量为 7800kw 供回水温度为： $t=92^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$

高温热水和蒸汽由动力专业设计的锅炉房提供。

商场、办公各个区域设置的冷水机组、热交换器等机电设备设置在各自区域的地下二层机房内。采用多台机组主要是为了满足商场、办公等各个区域不同功能的使用要求和空调负荷变化频繁，既可集中使用又可分散使用的特点，空调系统可以满足提前、滞后使用空调系统的使用要求，并能使机组处于高效率的运行状态。

3. 空调方式

商场、办公部分：

办公部分的空调全部采用风机盘管加新风的空调形式，商场、大堂等公共部分大空间的区域冬、夏季采用一次送、回风低速全空气空调系统，送回风口形式可结合装修二次进行设计，需要排风的区域结合卫生间排风或独立设置机械排风系统。

监控机房、消防安保中心、电梯机房等房间，考虑四季使用的特殊要求，单独设置风冷直接蒸发空调机组。

4. 通风系统

地下汽车库设置机械送、排风系统（或自然通风）。（兼排烟系统）。

地下室变配电间、水泵房、柴油机房和冷冻机房等机电设备用房设机械送、排风系统。

其它需要通风的区域按照要求设置机械送、排风系统。

5. 消防排烟系统

根据大楼实际状况结合国家消防规范进行防排烟设计。

- 1) 防烟楼梯间、前室、消防电梯前室采用机械加压送风系统。
- 2) 商场、办公楼层内走道设置机械排烟系统。
- 3) 地上无外窗、人员密集或可燃物较多并且超过 100 平方米的场所设置机械排烟系统。
- 4) 地下人员密集或可燃物较多并且超过 50 平方米的场所设置机械排烟系统。
- 5) 超过 12 米不具备自然排烟的中庭设置机械排烟系统。
- 6) 地下娱乐场所设置机械排烟系统。
- 7) 地下室停车库设置机械排烟系统。
- 8) 其他需要设置防排烟系统的区域。

6. 空调自控

根据本工程的特点和功能，结合大楼自动化管理系统，各区域的空调系统全部采用自动控制装置。

冷水机组等冷热源空调设备采用群控系统并留有与大楼 BA 系统相兼容和可开放的通信协议。办公部分的风机盘管冷热水路上设置电动阀和带季节转换的恒温控制器及三速开关控制房间的温度。

在空调机组表冷器和加热器的冷、热水路上设置电动比例调节阀，控制室内温度。

空调冷、热水系统供回水总管上设置压差旁通装置，以适应变流量运行，达到节省能源，减少运行费用的目的。

设置空调自控主要是为了达到节省能源，减少运行费用，方便监管，优化空调效果的目的。

大楼自动化控制采用就地和集中控制相结合的方案，空调自控总监控室设置在主楼地下冷冻机房内，便于集中监控和管理。

7. 环境保护和节能设计

建筑物内排除的各种废气经过处理后高空排放，排风口尽量设在下风向或非人员逗留的地方。

地下污水处理室排出的废气高空排放。

厨房间排出的油烟气经二级过滤后，（第一级采用滤网，第二级采用静电过滤装置）由风管接至屋面通过风机高空排放。

对有噪声和振动源的设备作必要的消声、减振处理，并严格将噪声控制在国家有关标准范围以内。

空调通风等设备均选择符合能耗和性能指标优良的产品。空调系统全部采用自动控制装置，同时满足舒适、节能及监控要求。室内通风根据各功能性用房需要设置不同换气次数的机械通风系统。

二、空调系统设计及调试依据：

- A) 各相关专业提供的图纸及资料。
- B) 本项目之技术规范说明书内要求所遵循之规范及准则。
- C) 国家有关现行设计规范，规程标准及有关国际标准包括：
 - 1) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GBJ19-87）
 - 2) 《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-95）（2001 年版）
 - 3) 《制冷设备安装工程施工及验收规范》（GBJ66-84）
 - 4) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）
 - 5) 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）
 - 6) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-97）
 - 7) 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-94）（2003 年版）
 - 8) 《机械设备安装工程施工及验收规范》（TJ231（五）78）
 - 9) 《消防联动控制设备通用技术条件》（GB 16806-97）
 - 10) 国家及其它相关规范规程和标准

三、调试用仪器明细表:

序号	器具名称	制造厂	型号/规格	数量	适用范围
1	手持电子计数式转速表	胜利	DM6234P	1	测量风机水泵及电机转速
2	数字微压差计	上海技术检测研究所	DP1000-111B	1	测量风机静压、动压、全压
3	兆欧表	上海精密科学仪器厂	ZC25B-4	2	测量电机线路绝缘
4	数显声级计	江西红声器材厂	HS5920	1	测量设备及环境噪声
5	叶轮风速仪	LT	AM4201	2	测量风口风速
6	数字温湿度计	天津立文电子厂	JM222	2	测量干湿湿度温度
7	百分表	上海量具刀具厂	0-5mm	2	测量水泵径向及轴向偏差
8	数字钳形表	UNI-T	UT205	3	测量电流电压、电阻值
9	热球风速仪	北京检测仪器厂	QDF-3	2	测量风管风速
10	水流量仪	TA		1	测量管道水流量及压差值
11	8 倍频率噪声仪	日本	NL-22	1	测量设备及环境噪声

四、系统调试必须满足以下条件:

- (1) 系统及设备完成安装, 并通过安装质量验收。
- (2) 提供正常用电。
- (3) 提供正常供水。
- (4) 有一定的冷热负载。
- (5) 建筑物整体完成。
- (6) 温度 (a) 夏季: 极端温度 (干球) 38.9 度摄氏 (‘极端’ 指记录所得的最高温度), 最热月份的平均温度 (干球) 27.8 度摄氏, 夏季通风温度 (干球) 32 度摄氏。冬季: (b) 极端温度 (干球) -10.1 度摄氏 (‘极端’ 指记录所得的最低温度)。
- (7) 雨量: 最大雨量每小时 239 毫米。
- (8) 平均风速: 冬季 3.1 米/秒, 夏季 3.2 米/秒。

五、空调系统的调试重点:

- (1) 空调机组、新风机组、送排风机、防排烟风机单机调试,这部分设备单机调试的主要内容
为(a)测量电机绝缘是否达到规范要求(绕组相间绝缘及绕组对地绝缘不应低于 $5M\Omega$)
(b)测量电机在设备满负荷情况下的起动电流及运行电流,采用变频控制部分起动电流
由零至运行电流。通常情况满负荷运行电流为70~90%左右,不应超过电机的额定电流。
采用星三角控制部分的起动电流为电机额定电流的3~4倍。满负荷的运行电流为70~90%
左右,一般不应超过电机的额定电流。(c)在满负荷的情况下测量电机的转速,正负不应
大于5%。(d)测量在满负荷的情况下运行电压,一般正负不应大于5%。(e)测量风机的
总送风量与设计风量的偏差不应大于10%,新风量与设计风量允许偏差为10%。(f)测量
风机静压。(g)测量机房内风机噪声,一般不允许超过设计值。测量风机转速,一般正负
不应大于5%。
- (2) 水泵单机调试:其电机测量内容与风机电机测量内容(a)、(b)、(c)、(d)相同。调整水
泵供回水压差使之达到水泵的设计扬程,测量水泵供水流量达到设计值。允许偏差值为
10%左右,测量水泵转速,一般正负不应大于5%。
- (3) 风系统的平衡调试:以每个独立的风系统为单位。首先将支路末端的每个风口的设计给
定的风量为标准按比例调平,然后以支路为单将每条支路的风量调平。系统经过平衡调
整后,末端各个风口的风量与设计风量不应大于15%。
- (4) 空调机组压差点的测量:当空调机组系统风平衡调试完成后,开启全部的末端变风量控
制器阀门。在系统满负荷的情况下测量风管内的静压值,以测量值为依据设定变频器的
最大输出功率。
- (5) 空调机组的功能测试:在满负荷的情况下测量制冷/采暖送回风温差是否达到空调机组的
设计要求。测量使用区域的温度值是否达到设计要求。测量供回水温差值是否满足空调
机组的设计要求。
- (6) 空调系统设备控制箱的功能测试:(a)起动功能测试。(b)手/自动功能转换测试。(c)
过载功能测试。(d)指示灯功能测试,反馈信号功能测试,BA自控功能测试,消防报警
功能测试。
- (7) 水系统的平衡调试:以整个水系统为单位,并计算出整个水系统末端负荷的累计总流量。

然后根据水系统在满负荷情况下，开启水泵的数量，若水泵开启台数的累计流量等于或者少于水系统的总流量时，按以下方法调试水系统的平衡。以支路末端空调机组或新风机组的设计流量为依据，将末端设备按比例调平，然后以支路为单位按比例调平。系统水流量经过平衡调整后，末端设备的水流量与设计水流量允许偏差为 20%。

- (8) 水系统压差的测量：当整个水系统完成平衡调试后，开启全部末端设备的电动阀，使整个水系统在满负荷的情况下运行。然后测量供回水的压差，以测得的实际数值为依据，设定二次变频水泵的最大输出功率。
- (9) 板式热交换器的功能测试：在冷冻水系统/冷却水系统满负荷的情况下，测量一次侧、二次侧的水流量是否达到设计值。测量一、二次侧的供回水温度是否达到设计值。测量一、二次侧供回水温差值是否达到设计要求。
- (10) 冷却水塔的功能测试：在满负荷的情况下测量冷却水塔的供回水温度是否达到设计要求。测量供回水温差是否达到设计要求。调整液位补水阀在满负荷的情况下的补水量必须满足蒸发量的要求，调整冷却水塔分水器使之平衡，测试电加热器在设定的温度值范围内能够正常工作。
- (11) 排烟系统的功能测试：测量每个排烟风口的排烟量必须满足该防烟分区的设计排烟量。手动测试在开启排烟阀门时对应的排烟风机是否能联动运行。测试该排烟分区在火灾报警时排烟阀是否能自动开启，并联动该区域的排烟风机。测试手/自动时阀门开启及排烟风机运行时的信号是否能反馈至消防控制中心。
- (12) 防烟系统的功能测试：测量楼梯的静压应不低于 50pa，测量前室的静压应不低于 25pa，测量楼梯及前室的门风速应不少于 0.7m/s。手动开启前室加压阀门时对应的加压风机应启动运行，在火灾报警时对应楼层的前室加压阀门应自动开启，并联动对应的去前室及楼梯加压风机。阀门及风机的信号应反馈至消防控制中心。
- (13) 水系统清洗：(a) 旁通连接应不少于设备总数的 30%。(b) 水系统的物理清洗。(c) 水系统的化学清洗。(d) 水系统的化学预膜。

六、操作工艺要求、调试要点、测量方法：

- 1) 参考暖通系统流程图，单机系统流程图及系统重点调试内容（第一条）。

- 2) (1) 风系统操作工艺一般分为，末端风口测量距离一般从风口外框的为 50m 左右为第一点、第二点的距离约为 200m 左右，依次类推。在测量送风管总风量时一般第一点从风管侧面距离为 100mm，第二点为 200mm。选择打孔点要在直管上，一般为风管截面积的 3 倍。测量风机的静压、动压、全压时在风机送回风管的直管上打孔。(2) 测量水泵对中时，将百分表放置水泵轴上调校，水泵的轴向倾斜及径向位移。测量末端设备及支路水流量时以平衡阀的测试孔为测量点。(3) 测量电机绝缘时需将供电主线拆卸后，方可测量电机对地及相间绝缘。
- 3) 调试的要点在风系统中，主要以测量风机的总风量，风机的静压及全压，测量末端风口的送风量及系统风平衡调试。在水系统中主要测量水泵的扬程及水泵的供水流量。测量末端设备的水流量及水系统平衡调试。电系统主要是检测控制箱的功能是否符合设计的要求，测量电机绝缘及电机运行电流。
- 4) 测量方法有：(1) 叶轮风速仪：用于测量末端送回风口风量。(2) 热球风速仪：用于测量管道内送回风量。(3) 微压仪用于测量风机送回风管道内，静压、全压、动压。(4) 测速仪：用于测量风机及电机转速。(5) 分贝仪：主要测量设备及环境噪音。(6) 水流量仪：测量流速、压差及电流量。(7) 百分表：用于调校水泵联轴器径向位移及轴向倾斜。(8) 兆欧表：用于测量电机绝缘及电线配件绝缘。(9) 钳型电流表：主要用于测量电流、电压及电阻。(10) 干湿温度仪：测量温度及湿度。

七、质量保证及控制：

1. 相关调试人员必须持证上岗，同时须有五年或以上担任相同工作经验的人员方可担任调试工作。
2. 使用的仪器仪表须经过国家计量测试中心检测合格后方可使用。
3. 当室外条件接近设计条件时，始进行有关系的测试、调节及平衡。
4. 验收校准及规范：
 - a) 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 (GB 50169-92)
 - b) 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 (GB 50168-92)
 - c) 电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范 (GB 0170-92)
 - d) 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范 (GB 50171-92)

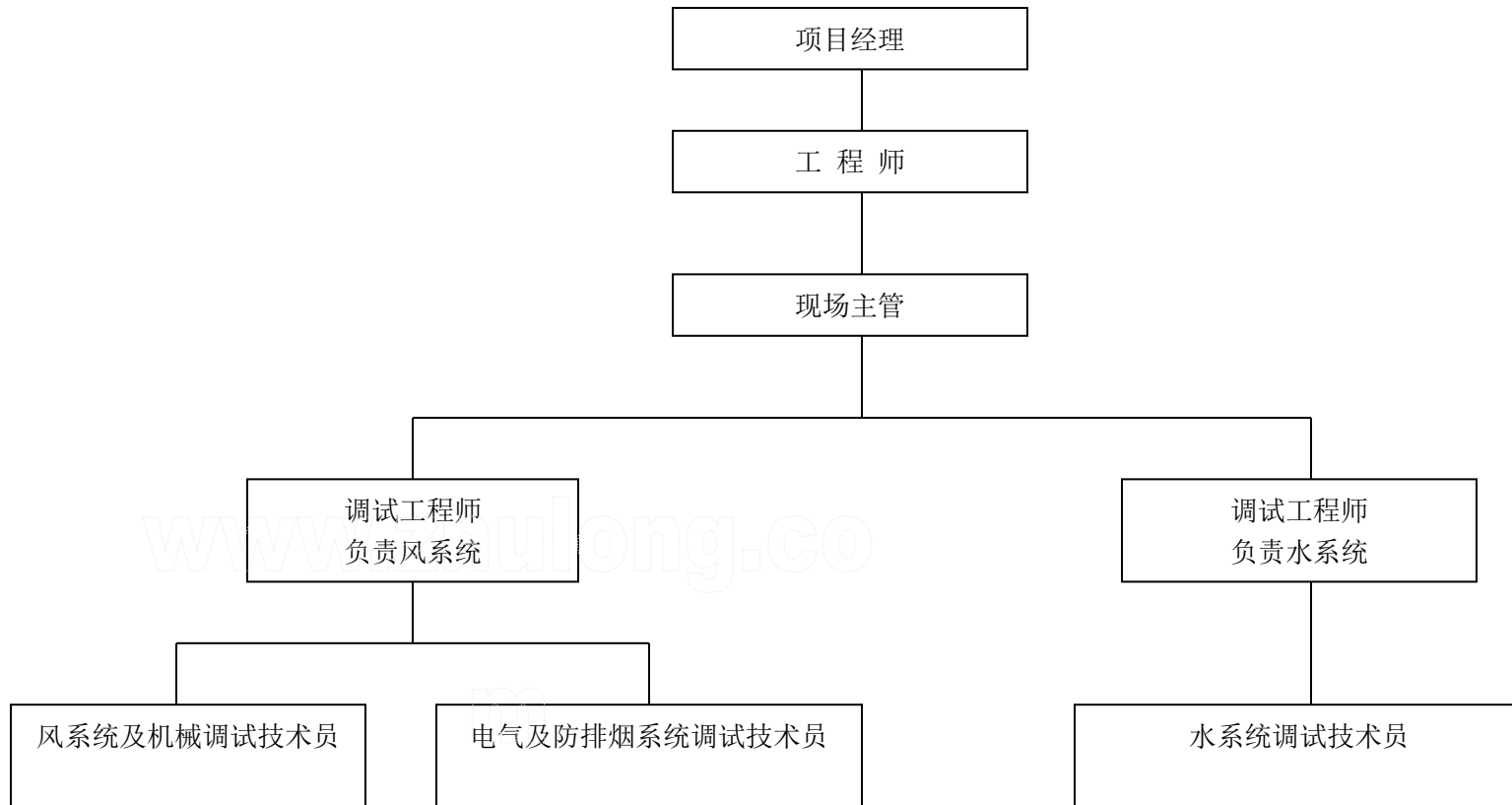
- e) 建筑电气安装工程施工质量验收规范 (GB 50303-2002)
- f) 通风与空调工程及验收规范 (GB 0243-2002)
- g) 城市区域环境噪声标准 (GB 3096-93)

八、国家和标书要求调试及试运行的资料及表格：

当空调系统进行调试和试运行时，相关的调试校准及要求根据中华人民共和国国家标准 GB50243-2002 通风与空调工程施工质量验收规范及标书空调、采暖及通风系统装置第二十五章空调系统试验及试运行第 25-1-1~25-2-1 节的具体内容进行。相关的调试表格以新创调试报告为依据。

www.zhulong.com

九、空调系统调试人员架构表：



十一、空调系统测试调试程序：

1. 水冷式冷冻机组

- (1) 检查冷冻机组蒸发器，冷凝器水管连接正确。
- (2) 检查冷却水及冷冻水系统管道及阀门安装是否正确。
- (3) 检查所有电动及手动阀门开关在正确的位置。
- (4) 检查冷冻机组减振器螺丝连接至牢固。并确保减振弹簧往复、顺畅。调整减振器至水平。
- (5) 检查供电回路，设定 MCCB 电流在冷冻机组额定电流范围内。
- (6) 确保冷却水系统及冷冻水系统的管道已注满水，管道内的空气排干净。
- (7) 启动冷冻水泵、冷却水泵，确保冷冻水及冷却水循环。
- (8) 开启冷却塔及末端设备 AHU。
- (9) 参与供应商调试，并由供应商提供调试报告。
- (10) 清洁冷冻机组及水泵机组四周，确保无障碍物。

2. 燃汽热水锅炉

- (1) 检查燃汽热水锅炉，安装是否正确。
- (2) 检查燃汽热水锅炉各部位螺丝及紧固件是否牢固。
- (3) 燃汽热水锅炉及热水系统管道完成水质清洗/化学清洗/化学预膜工作。
- (4) 热水系统内所有的安全阀必须通过安检部门校验。
- (5) 检查供回水管道及阀门安装是否正确。
- (6) 确保电动及手动阀门开关在正确位置。
- (7) 开启末端空调处理机及新风机，并确保供回水电动阀门/手动阀门已打开。
- (8) 开启热水泵，确保热水系统水流循环畅顺。
- (9) 检查供电回路，对燃汽热水锅炉进行绝缘测试，并达到规范要求。
- (10) 切断燃汽热水锅炉主电源，对控制回路进行类比测试。
- (11) 调整水流量至设计数值。
- (12) 参与供应商调试，并由供应商提供调试报告。
- (13) 开启燃汽热水锅炉，测量供回水温度。

- (14) 检查及调校自动控制程式功能。
- (15) 调整比较水温自动控制器的设定温度与实际出水温度的误差值是否符合要求。
- (16) 比较供回水温度与设计值是否接近。
- (17) 试验高水温保护器在水温高出设定值时能否工作。
- (18) 记录所有资料。

3. 冷却塔

机械部分：

- (1) 检查安装型号是否正确。
- (2) 清洁冷却塔四周及冷却塔内的杂物。
- (3) 检查冷却塔各部位螺丝及紧固件是否牢固。
- (4) 检查调整减振器，确保减振器自由振动。
- (5) 检查冷却塔风扇叶片与风胴之间隙基本相等。
- (6) 检查调整皮带松紧是否达到要求。
- (7) 调整电机皮带轮与风扇皮带轮的垂直平行度，使之达到规定的要求。
- (8) 确保电机皮带轮及风扇皮带轮安装牢固。
- (9) 用手转动风扇叶片须畅顺自然。

水系统部分：

- (1) 检查冷却水塔供回水管道、水平衡管道及阀门安装是否正确。
- (2) 检查冷却塔水管及分水器是否有污物堵塞。
- (3) 检查冷却塔回水过滤网是否良好。
- (4) 检查冷却塔供回水阀门、溢水阀及平衡阀是否安装合理。
- (5) 清洗冷却塔导流片及水盘，迅速打开冷却塔低位排污阀，将清洗盘内污垢排除。
- (6) 调整补水浮球阀至合理的位置。
- (7) 调整分水器阀门使每路分水器的水量达到均衡。

电气部分：

- (1) 检验电机安装型号是否正确。
- (2) 检查起动继电器及电流过载器型号是否正确。
- (3) 检查总断路器开关型号及电流是否满足电动机满载要求。
- (4) 检查起动箱进/出接线是否正确。
- (5) 检查控制回路。
- (6) 检查所有接线螺丝是否牢固。
- (7) 清洁控制箱内外一切杂物灰尘。
- (8) 检查电动机进/出接线绝缘电阻，并达到规范要求。
- (9) 紧急停止按钮必须工作正常。
- (10) 供电及控制回路，测定起动程序必须符合设计要求。

试运行及设定:

- (1) 检查及测量供电电压是否与设备使用电压一致。
- (2) 点动冷却塔，检查运转方向是否正确。
- (3) 测量电机及风扇转速，使输出风量达到设计要求。
- (4) 确保所有水系统阀门工作正常。
- (5) 重新起动冷却塔，调整星/三角转换时间至正常。
- (6) 检查冷却塔减振器，消除由振动产生的噪声，使之达到设备允许值。
- (7) 检查电动机各相的电流是否平衡。
- (8) 当风机连续工作 2h 后，测量轴承温度（滑动轴承外壳最高不得超过 70℃，滑动轴承不得超过 80℃）。
- (9) 调整电流过载保护器至电动机额定电流的 100%~110%。
- (10) 检查冷却塔的供回水压力至规定范围内。
- (11) 确定水泵的循环流向正常。测量冷却塔供回水温差。
- (12) 调整水流量至设计值。
- (13) 测量冷却塔供回水温差。
- (14) 记录所有数据。

4. 水泵

机械部分：

- (1) 检查安装型号是否正确
- (2) 清洁泵组四周的杂物，并确保无障碍物。
- (3) 检查水泵体及电动机的固定螺丝必须达到牢固。
- (4) 检查调整水泵机组减振器使之达到平衡，确保减振器自由振动。
- (5) 调整水泵与马达连轴器同心度达到规定要求。
- (6) 用手转动连轴器必须顺畅。
- (7) 紧固水泵与电机连轴器螺丝至牢固，安装安全网。

电气部分：

- (1) 检验电机安装型号是否正确。
- (2) 检查起动继电器及电流过载器型号是否正确。
- (3) 检查总断路器开关型号及电流须满足电动机满载要求。
- (4) 检查起动箱进/出接线是否正确。
- (5) 检查控制回路。
- (6) 检查所有接线螺丝必须牢固。
- (7) 清洁控制箱。
- (8) 检查电动机进/出接线绝缘电阻，并达到规范要求。
- (9) 紧急停止按钮必须工作正常。
- (10) 供电及控制回路，测定起动程序必须符合设计要求。

试运转及设定：

- (1) 检查供电电压是否与设备额定电压一致。
- (2) 将水泵进/出水的手动阀，电动阀，开启在正确的位置上。
- (3) 开启水泵前应将进水阀门全开，出水阀门约开启 1/3 左右，以免由于水流量过大，造成水泵电机过载。
- (4) 点动水泵电动机，确定水泵运转方向正确。

- (5) 开启水泵, 检查水泵进/出水压力情况.
- (6) 慢慢开启出水阀门, 使水泵的进/出水压力达到设计的扬程.
- (7) 检查水泵减振器及供/回水管软接头情况, 调整并消除由于水泵振动所产生的噪音.
- (8) 检查水泵在连续运转一段时间后, 水泵轴及壳体密封情况, 确保填料密封泄漏量不应大于 60mL/n, 机械密封泄漏量不应大于 50mL/n。
- (9) 检查水泵在连续运转 2h 后的温度值, 要求滑动轴承外壳最高温度不能超过 70℃, 滚动轴承不能超过 80℃。
- (10) 调整水泵电机星/三角起动转换时间至正常.
- (11) 测量水泵电动机各相电流及平衡.
- (12) 调整电流过载保护器至电动机额定电流的 100%-110%.
- (13) 测量和调整水泵水流量, 使之达到设计要求.
- (14) 记录所有数据

5. 水处理系统

水系统冲洗:

- (1) 需要清洗的冷却水系统和冷冻水系统管道, 阀门和末端设备已完成安装.
- (2) 冷却水系统及冷冻水系统管道已试压, 并符合规范要求.
- (3) 清洗系统用水的水源已连接开通, 并确保有足够的水量供应.
- (4) 确认各排水点的地漏已开通, 没有堵塞.
- (5) 冷却水泵及冷冻水泵单机已完成调试, 并处于待用状态.
- (6) 依据管道系统及水处理的要求, 做好水系统冲洗方案(见附件一).
- (7) 连接好用于系统清洗的临时旁通管道, 并保证管道的水流量满足系统清洗的要求.
- (8) 冷却水系统及冷冻水系统的自动排气阀及手动排气阀已装齐备.
- (9) 在立管的最低位要安装排污阀, 最小 DN40, 最大 DN80, 排污阀应用闷头封闭.
- (10) 连接设备的水管最低点要有排污阀, 最小 DN25, 最大 DN50, 排污阀应装有闷头封闭.
- (11) 向冷却水及冷冻水系统注满清水, 并排清管道的空气.
- (12) 清洗系统管道前, 应将没有连接临时旁通管道的设备的进, 出水阀门关闭以将其隔离, 避免污染

物进入设备内导致堵塞.

- (13) 开启水泵,使水流在管道内循环至合适的时间.
- (14) 在清洗过程中,可在适当时间内边注水边开放排污阀排污.但要注意补充水量必须等于或略大于排污的水流量,而且补水处和排污水处要有专人监看,以免由于补水量不够造成管道进空气而产生的振动.
- (15) 关停水泵,在被清洗的冷却水及冷冻水管道低位迅速地打开排污阀门将污水排放干净,拆下需要清洗的进水隔渣器清洗至干净.
- (16) 关闭排污阀门,安装好卸下的过滤器.
- (17) 再次向系统内注满清水,排清管道内的空气.
- (18) 重复(13), (14), (15), (16), (17)项工作.
- (19) 系统管道经过多次清洗,直至水质澄清良好.
- (20) 主管道清洗完成后,将设备的进,出水阀门开通.
- (21) 水系统连设备再次清洗,直至水质澄清良好.
- (22) 清洗过程中,在适当时间开放排污阀排污

水质化学清洗及预膜:

- (1) 依据供货商水处理程序,加进药水对水系统连设备进行化学清洗,直至规定的时间.
- (2) 迅速打开阀门排清管道及设备内的药水.
- (3) 再次注入清水清洗管道内的化学药水,直至达到规定的要求.
- (4) 排放管道清洗后的污水至水质澄清良好.
- (5) 清洗水泵过滤器及设备过滤器至干净.
- (6) 依据供货商水处理程序,加药剂进入水系统连设备内进行预膜处理至符合要求.
- (7) 定期对冷却水系统及冷冻水系统加药进行日常保养工作.
- (8) 记录所有数据.

注: 设备通常是低位进水,高位出水(回水),污染物是积聚在低位,在排污时,要关闭进水阀门,打开回水阀门,污染物会随回水排放出外.空调机盘管的堵塞,亦是用这方法清除污染物,在排污时,要轻敲盘管的集水管以震松盘管的污染物以利排放.

6. 水质处理自动加药装置

- (1) 检查加药泵的型号及储药缸的规格是否正确。
- (2) 检查加药泵的管道及阀门安装是否符合设计要求。
- (3) 检查供电电压是否与加药泵使用的电压相符。
- (4) 检查供水泵是否已接至加药缸处。
- (5) 检查加药泵液位控制器是否安装正确。
- (6) 调整液位控制器的高度，使加药泵能正常工作。
- (7) 将需加的药与水按比例放至储药缸内。
- (8) 按水系统加药的份量调整加药泵的水流量及加药频率。
- (9) 记录新的数据。

7. 板式热交换器的调试程序（冷热部分）

机械部分：

- (1) 检查板式热交换器安装型号是否正确。
- (2) 检查板式热交换器各部位螺丝及紧固件是否牢固。
- (3) 检查板式热交换器初级及次级供回管道及阀门安装是否正确。
- (4) 检查板式热交换器初次级进出水压力表及温度表是否安装齐备。
- (5) 检查板式热交换器温度控制器及传感器是否安装妥当。
- (6) 冷冻机组已完成调试，处于待用状态。
- (7) 板式热交换器初次级冷冻水泵，冷却水塔及末端设备 AHU 等已完成调试，并处于待用状态。
- (8) 清洁板式热交换器四周杂物，确保无障碍物。

水系统部分：

- (1) 板式热交换器初次级供回水管道阀门及设备安装已完成，并符合设计及规范的要求。
- (2) 板式热交换器的初次级管道必须完成系统试压，并且要达到规范要求。
- (3) 板式热交换器次及末端的设备完成安装，并符合设计及规范要求。
- (4) 初次级系统已完成水质清洗/化学清洗及化学预膜工作。使水质成分及管道预膜层达到标准。

- (5) 初次级水系统补给水源必须到位，补给膨胀水箱处于正常工作状态。
- (6) 检查初次级冷冻水系统管道是否注满水，并且要排清在管道高位的空气，确保管道水已注满及没有空气。
- (7) 检查板式热交换器与水泵管道连接及手动阀门、自动阀门、软接头的安装是否正确牢固。
- (8) 按厂家提供的有关数据，调整好管道减振动软接头的尺寸，使之在正常的工作范围。
- (9) 检查热水系统管道各部位的水压力表，温度表是否能满足系统压力/水温的要求，并符合规范要求。

电气部分：

- (1) 检查板式热交换器初/次级供回水电动阀接线是否正确。
- (2) 检查电动阀电机绝缘值是否符合规范要求。
- (3) 检查温度控制器及传感器接线是否正确。

试运行及设定：

- (1) 开通冷冻机组冷却水系统及冷冻水系统。
- (2) 开启冷冻机组，并使冷冻供水温度达到设计值。
- (3) 检测热交换器初次级水流量及温度是否达到要求。
- (4) 开启末端空调机组/新风机组的手动阀及电动阀门开启次的冷冻水系统水泵，确保冷冻水系统水流循环正常。
- (5) 调整次级冷冻水泵的扬程，并使之水泵的水流量在设计范围内。
- (6) 设定温度控制器应将水温设定在较高温度运行一段时间，检查初级冷冻水或冷冻水阀的工作情况，比较温度控制器的设定温度与次及出水温度的误差值是否符合设计要求。
- (7) 将水温控制器的温度设定至设计值，检测出水温度与设定温度是否接近设计值。
- (8) 测量初/次级供回水温度，比较供回水温度与设计温度是否接近。
- (9) 检查及调校自动控制程序功能是否正确。
- (10) 记录所有数据。

8. 空调处理机组及新风机组

机械部分验查:

- (1) 检查安装型号是否正确。
- (2) 清理空调处理机内外垃圾及确保无阻碍物。
- (3) 检查空调机系统的安装情况，确保风管、阀门及风口已完成安装
- (4) 检查所有风管阀门工作正常，并在正确位置上。
- (5) 用手转动叶轮须畅顺正常。
- (6) 调整风机马达皮带轮同心度达到要求
- (7) 确保皮带轮安装牢固。
- (8) 检查及调整皮带松紧度达到要求。
- (9) 检查及调整减震器水平达到规定的要求，确保自由振动。
- (10) 检查过滤网安装妥善。
- (11) 检查冷凝水盘排水达至正常。
- (12) 检查所有水管连接正确。
- (13) 检查所有水阀门开关畅顺正常。
- (14) 检查所有水阀门开关在正确位置。

电气部分验查:

- (1) 验查马达安装型号是否正确。
- (2) 验查起动继电器及电流过载器型号是否正确。
- (3) 检查总断路器开关型号及电流须满足马达满载要求。
- (4) 检查起动盘进/出接线是否正确。
- (5) 检查控制回路。
- (6) 检查所有接线螺丝达到牢固。
- (7) 清洁起动盘内外一切垃圾。
- (8) 马达及进/出接线进行绝缘测试，并达到规范。

- (9) 供电控制回路，测定起动程序正确。
- (10) 紧急停止控制必须正确良好。

试运转及设定：

- (1) 检查及测定供电电压达到正常。
- (2) 启动空调机，检查转向是否正确。
- (3) 测量及调整风机阀门、使风的总风量与设计值的偏差不大于 10%。
- (4) 空调处理机回风系统中新风供应量与设计值允许偏差为 10%。
- (5) 检查所有风控制阀门工作达至正常。
- (6) 重新起动空调机，调整继电器转换时间（直接起动除外）。
- (7) 检查空调机减震器，排除箱体震动及噪音情况。使之燥声值不超过设备的允许范围。
- (8) 检查空调机马达各相位电流及平衡。
- (9) 调整电流过载保护器至运行电流 100%~110%。
- (10) 检查冷/热供回水压差是否符合设计要求。
- (11) 检查及调整温/湿控制程序功能正常。
- (12) 检查所有控制阀工作正常。
- (13) 检查进/出风温度及湿度。
- (14) 检查风机轴承在连续运行 2h 后的温度值(滑动轴承外壳不能超过 70℃,滚动轴承不能超过 80℃)。
- (15) 记录所有数据。

9. 轴流风机

机械部分验查：

- (1) 检查安装型号是否正确。
- (2) 检查风机的安装情况, 确保风管, 风阀及风口等已完成安装。
- (3) 检查吊装及地装减振弹簧的水平及垂直, 减振器上下振动自如, 良好。
- (4) 检查所有风管阀门的开启及关闭状况, 并在正确位置上。
- (5) 用手转动叶轮须畅顺正常。

- (6) 检查及紧固各吊装螺丝至牢固.
- (7) 检查及调整轴流风机的垂直及水平.
- (8) 检查轴流风机前后帆布软接头的连接情况至良好.
- (9) 清理风机四周杂物, 确保风障碍物

电气部分:

- (1) 检查电机安装型号是否正确.
- (2) 检查起动继电器及电流过载保护型号是否正确.
- (3) 检查总断路器型号及电流须满足马达满载要求.
- (4) 检查供电回路的空气开关容量及导线容量是否能满足设备的负荷需要.
- (5) 检查起动盘进/出接线是否正确.
- (6) 检查所有接线螺丝达到牢固.
- (7) 检查控制回路, 测定起动程序是否正确.
- (8) 检查电机及控制箱的绝缘电阻, 并达到规范.
- (9) 紧急停止控制必须正确良好.
- (10) 清洁控制箱内外的垃圾.

试运转及设定:

- (1) 检查及测定供电电压达到正常.
- (2) 启动风机, 检查转向是否正确.
- (3) 量度及调整风机阀门、使风机的总风量与设计值的偏差不大于 10%.
- (4) 检查所有风控制阀门工作达至正常.
- (5) 重新启动风机, 调整继电器转换时间 (直接起动除外).
- (6) 检查风机减震器, 排除风机震动及噪音情况. 使燥声值不超过设备的允许值.
- (8) 检查风机马达各相位电器及平衡.
- (9) 调整电流过载保护器至运行电流 100%~110%.
- (10) 记录所有数据.

10. 离心风机

机械部分验查：

- (1) 检查安装型号是否正确。
- (2) 清理风机处理机内外垃圾及确保无阻碍物。
- (3) 检查风机系统的安装情况，确保风管、阀门及风口已完成安装
- (4) 检查所有风管阀门工作正常，并在正确位置上。
- (5) 用手转动叶轮须畅顺正常。
- (6) 调整风机马达皮带轮同心度达到要求。
- (7) 确保皮带轮安装牢固。
- (8) 检查及调整皮带松紧到符合要求。
- (9) 检查及调整减震器水平达到规定的要求，确保自由振动。
- (10) 检查吊装减振的水平垂直，使减振器上下振动自如良好。
- (11) 检查风机出回风软接头连接是否良好。
- (12) 检查风管阀门启都在正常的位置上

电气部分：

- (1) 检查电机安装型号是否正确。
- (2) 检查起动继电器及电流过载保护型号是否正确。
- (3) 检查总断路器型号及电流须满足马达满载要求。
- (4) 检查供电回路的空气开关容量及导线容量是否能满足设备的负荷需要。
- (5) 检查起动盘进/出接线是否正确。
- (6) 检查所有接线螺丝达到牢固。
- (7) 检查控制回路,测定起动程序是否正确。
- (8) 检查电机及控制箱的绝缘电阻,并达到规范。
- (9) 紧急停止控制必须正确良好。

(10) 清洁控制箱内外的垃圾。

试运转及设定：

- (1) 检查及测定供电电压达到正常。
- (2) 启动风机，检查转向是否正确。
- (3) 测量及调整风机阀门、使风机的总风量与设计值的偏差不应大于 10%。
- (4) 检查所有风控制阀门工作达至正常。
- (5) 重新启动风机，调整继电器转换时间（直接启动除外）。
- (6) 检查风机减震器，排除箱体震动及噪音情况，使之噪声值不超过设备的允许值。
- (7) 检查风机马达各相位电流及平衡。
- (8) 调整电流过载保护器至运行电流 100%~110%。
- (9) 记录所有数据。

11. 排烟系统

- (1) 依照图纸的要求，复核排烟风机、管道及各防火分区的自动防火阀门安装是否符合设计规范的要求。
- (2) 协助消防检查各防火分区的自动防火阀能否正常工作。
- (3) 测试各防火分区消防报警时，排烟风机能否自动联动运行，对应的防火分区防火阀能否开启，阀门反馈信号是否正常。
- (4) 测试各防火分区阀门在消防讯号复位后，排烟阀能否关闭。阀门反馈信号是否正常。
- (5) 打开排烟风管上所有的排烟口，测量排烟风机的排风量是否达到设计要求。
- (6) 根据消防排烟分区的设计要求，选定最末端的一各排烟分区且应排烟为最大的测量点，打开此排烟分区的排烟阀。测量该排烟风口的排烟量并达到设计要求，然后测量排烟系统内的风管静压，以当时测量的风管静压为基准点，然后设定变频器的最大输出频率（仅适用于变频排烟系统）。
- (7) 测量每个防烟分区阀的风口排烟量是否达到消防规范设计的要求。
- (8) 记录所有数据。

12. 楼梯及前室加压系统

- (1) 楼梯及前室的风管风口安装必须符合设计规范的要求。
- (2) 楼梯及前室的过道门必须安装自动闭门器。
- (3) 楼梯及前室的过道门缝必须安装防火密封条，使之达到要求。
- (4) 打开楼梯风口百叶。
- (5) 检查前室风口在没有消防报警信号时都关闭。
- (6) 调整楼梯及前室的压差，使之楼梯与楼层内的压差达到 50Pa-70Pa，前室压差与楼层内的达到 25Pa-35Pa。
- (7) 调整楼梯及前室加压风机旁通至设计要求，并满足实际风量变化的需要。
- (8) 测量调整楼梯及前室的门风速使之达到消防规范的要求（门风速不能低于 0.7m/s）。
- (9) 当有消防报警信号时，对应的楼梯及前室加压风机自动运行。
- (10) 本楼层消防报警时，对应的本层前室加压风阀应自动开启。
- (11) 楼梯及前室加压风机调试时，在楼梯及前室门必须关闭（不允许在楼梯及前室有人走动开门），以免影响准确性。

13. 天花式风机

- (1) 检查风机安装的型号位置是否正确。
- (2) 检查风机叶片是否与外壳磨擦，手动叶片转动是否畅顺。
- (3) 清洁风机、紧固风扇连接件。
- (4) 检查控制线路接线是否正确，紧固松脱电源接线。
- (5) 开启风扇，检查振动及噪音是否正常。
- (6) 测量风量。
- (7) 记录所有数据。

14. 风机盘管

- (1) 检查安装型号是否与设计图纸相符。
- (2) 检查管道阀门安装是否符合要求。
- (3) 检查电气接线是否正确。
- (4) 检查是否安装回风过滤网。

- (5) 检查电机绝缘是否符合要求
- (6) 清理盘管风机内外垃圾至干净。
- (7) 检查冷凝水盘，排水口是否堵塞，保证水盘高于冷凝排水。
- (8) 检查风管水管保温无损坏。
- (9) 检查盘管叶轮是否有杂物，手动叶轮必须顺畅。
- (10) 检查供电电压是否与风机盘管使用电压相符。
- (11) 排除风机盘管运行时产生的振动和噪音。
- (12) 检查及测量温度控制开关快慢三档对应风机盘管的转速是否相符。
- (13) 检查温度控制开关在设定的范围内是否能开启及关闭电磁阀。
- (14) 检查测量送/回风温差。
- (15) 检查运转电流。
- (16) 记录所有数据。

15. 风平衡

准备工作：

- (1) 确定测试区域设备的编号及位置。
- (2) 确定测试的设备是否可以开启。
- (3) 确定测试区域的有关设计数据及资料。
- (4) 检查风管及阀门现场安装实际情况。如与设计图不符作记录。
- (5) 检查风管及阀门安装是否牢固。
- (6) 准备好要测量的风管系统图及平面风管、风口编号图。
- (7) 备齐及整理所需的仪器及工具。

风量平衡：

- (1) 检查所有主管支管上的防火阀、风量调节阀及电动阀。包括（VAV）、（FVP）。并将所有的阀门打开。
- (2) 要将末端出风调节风口的叶片调整至垂直。
- (3) 开启对应的设备，迅速测量电动机的电流及风量，发现运行电流超过额定电流时，马上调小主管风路上的阀门，使电动机的电流控制在额定电流范围内。

- (4) 对全部出风口的风量初测一遍。
- (5) 计算出各个风口的初测风量与设计风量的比值。
- (6) 比较后找出各分支风管比值最小的风口，并将比值最小的风口作基准风口。
- (7) 将出风口比值大小降排列，以便提高调试效率。
- (8) 调整分支风量平衡一般应从离通风要最远的支干管开始。
- (9) 为了便于调整，最好使用两套风速仪同时测量。
- (10) 以比值最小的风口为基准口，调节比值次之的风口为基准，调节比值次之的第三风口，使之两风口的比值基本相等。并以此方法继续调整余下的所有风口。
- (11) 调试完成后，重新测量本系统各风口的风量，并根据设计值计算比值，如超过允许误差，则需重新调试。
- (12) 各支管风口调整平行后，就需调节支干管上的风量，使之达到设计的比例数值，此时也是从最远的支干管开始往前调节。
- (13) 调节支风管的比例风量，依照(14)的方法进行，并任取支风管上的一风口为基准点。
- (14) 根据各支管设计风量计算出比例值。以最远的支管风口为基准，调节第二支管风口的比例接近设计值，再以第二支管任一风口为基准口，调节第三支管风口的比例接近设计值。
- (15) 调节风机的送风总风量达到设计值，使系统经过平衡调整后，各风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。
- (16) 记录所有数据。

16. 水系统平衡调试程序:

调试前水系统检查:

- (1) 水系统的管道, 设备, 自动阀, 手动阀, 水流量调节阀, 水流自动调节阀, 压力表, 温度表, 检测点等已安装齐备.
- (2) 水系统已完成水质物理清洗, 化学清洗及化学预膜工作.
- (3) 水泵过滤器及末端设备的过滤器已清洗干净, 无障碍物.
- (4) 检查系统安装的设备, 管道, 各种阀门, 仪表等是否符合设计要求.
- (5) 检查系统内水是否已注满, 空气是否排清. 确保系统内水已注满, 空气已排清.

调整水流量(适用于无流量调节阀的水平衡系统中):

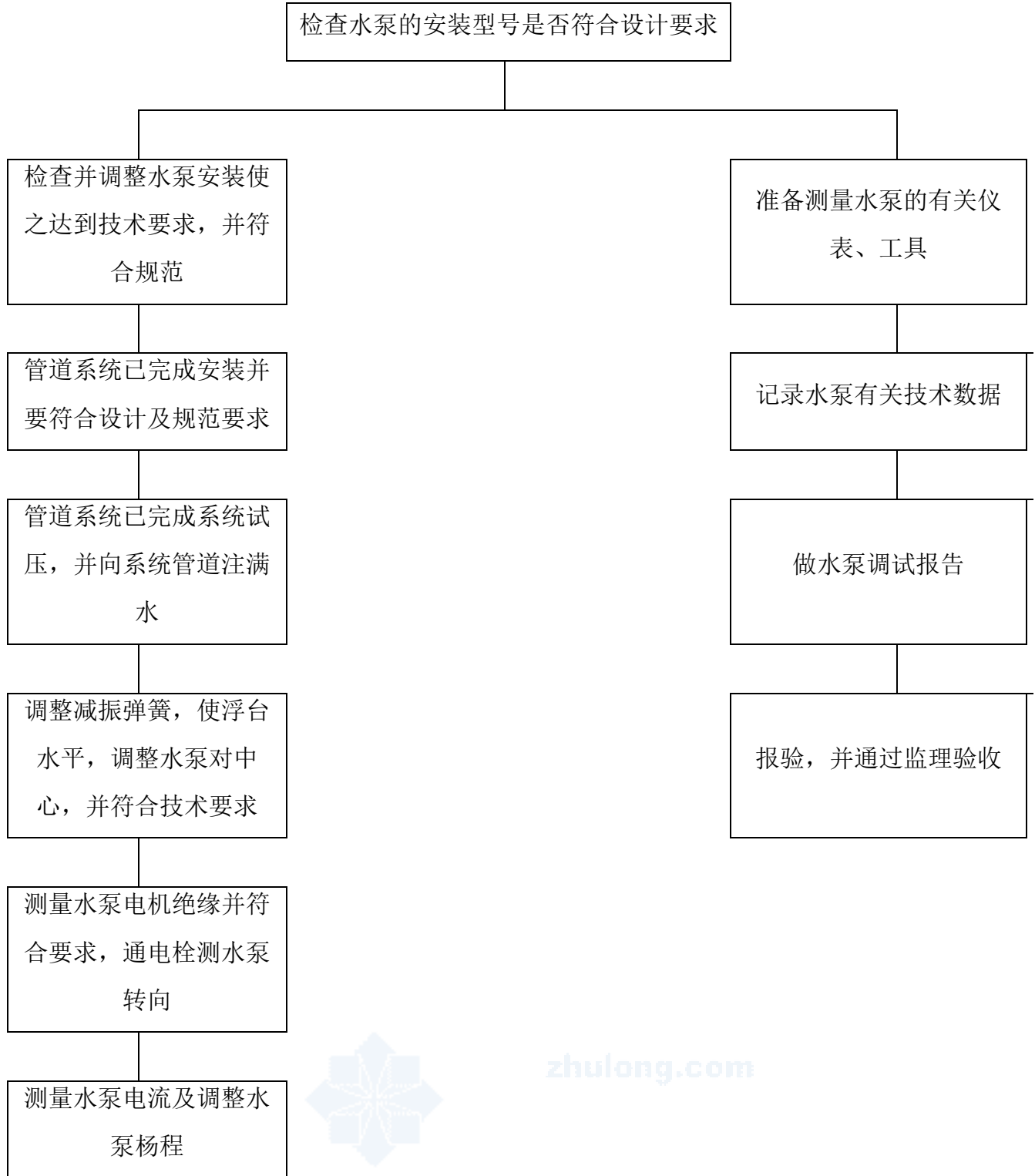
- (1) 按最终的设计施工图检查系统的走向及设备的安装是否符合设计及调试要求.
- (2) 检查核对现场安装的阀门是否与设计一致.
- (3) 在水系统的示意图上,结合现场情况定出最不利的支系统管道路线.
- (4) 开启全部管道上的阀门,关闭所有的旁路阀门.
- (5) 手动自动控制阀门开启到满流量位置.
- (6) 起动水泵使水流循环.
- (7) 调整水泵的水流量使之必须满足负载总流量 100%至 110%,以保证系统有足够可供使用的流量作为设校阀.
- (8) 根据运行原理将系统分成若干个支系统,从末端支系统开始调节各空调机的回水截止阀门,测出其压力降,再根据空调机水流量负载特性阀曲线表,得出空调机的流量值.
- (9) 先将支路的各个空调机的进出水压压降按比例调平.
- (10) 然后通过调整各支路上的回水截止阀,使末端空调机的水流量达到或接近设计值(系统水平衡调整后,末端设备的水流量应符合设计要求,允许偏差为 20%)。
- (11) 检查测量水系统的总流量及分区的水流量使之符合设计的要求,偏差不应大于 10%。
- (12) 记录所有的数据.

调整水流量(适用于有可调节流量阀的水平衡系统中):

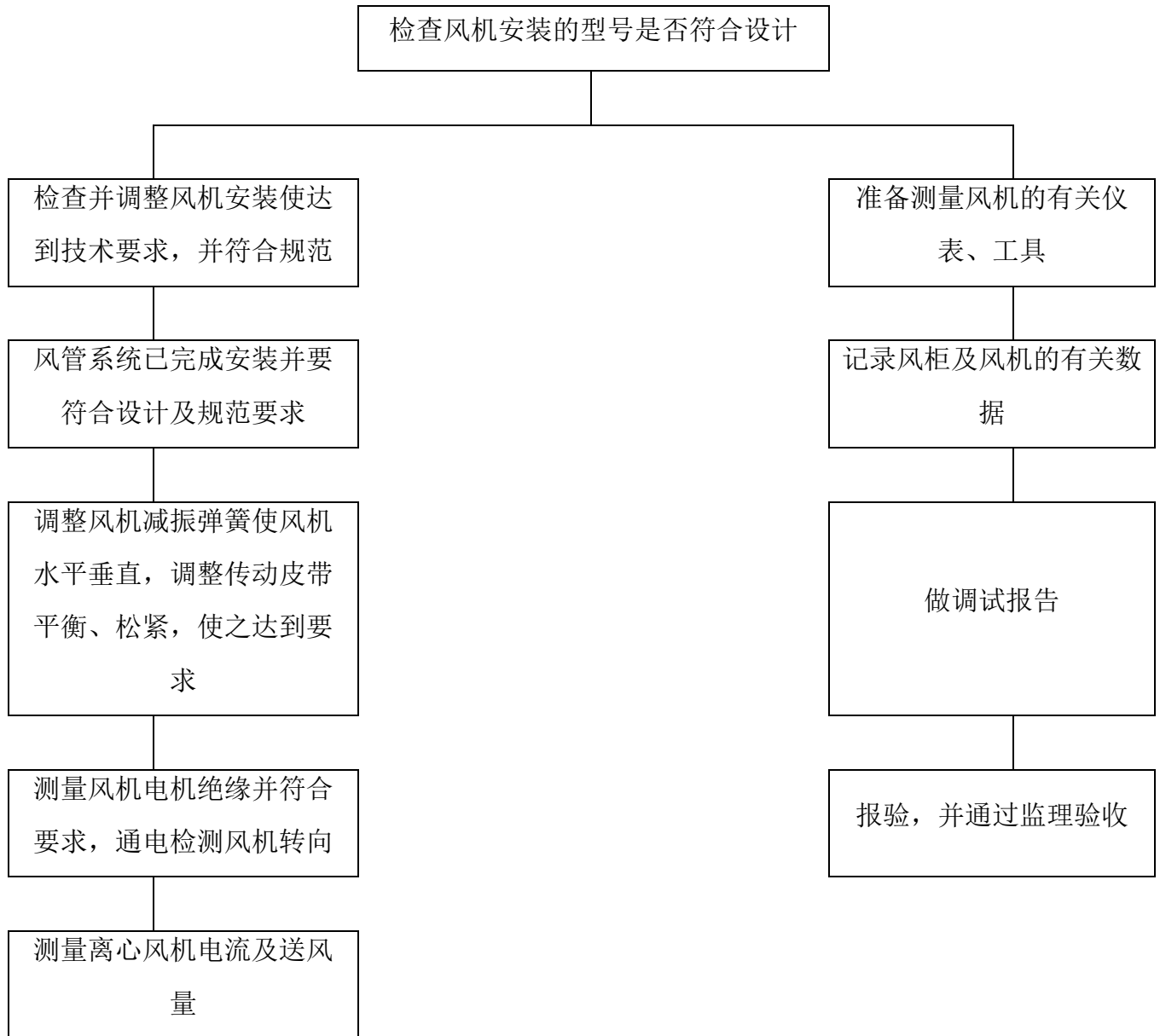
- (1) 按最终的设计施工图检查系统的走向及设备的安装是否符合设计及调试要求.
- (2) 检查核对现场安装的平衡阀门是否与设计一致.
- (3) 在水系统示意图上,结合现场情况定出最不利的支系统管道路线.
- (4) 开启全部管道上的阀门,关闭所有旁通阀门.
- (5) 手动开启自动控制阀门到管道满流量位置.
- (6) 起动水泵使水系统循环.
- (7) 调整水泵的水流量使之必须满足负载总流量 100%~110%,以保证系统有足够可供使用的流量作为调校用.
- (8) 测量出支管上每个调节流量阀连接设备的流量.
- (9) 根据设计数值算出测量比例流量最低点,并设定此参数点比例数值为 1.

- (10) 将其它大于 1 比例数值调整为 1, 在调整过程中不断量度参数点比例数值, 当数值不足 1 时, 立刻增减支管上总节流量保持数值为 1.
- (11) 重新量度各末端设备流量, 并记录所有数据.
- (12) 支管水流量平行, 将支管流量代为设备, 依 8, 9, 10, 11 程序进行调整, 直至各支路流量达到设计值.
- (13) 机房总支管流量平行, 将总支管流量代为设备, 依 8, 9, 10, 11 程序进行调整, 直至各总支路流量达到设计值.
- (14) 系统水平衡调整后, 末端设备的水流量应符合设计要求, 允许偏差为 20%。
- (15) 检查测量水系统的总流量及分区的水流量使之符合设计的要求, 偏差不应大于 10%。
- (16) 记录所有数据.

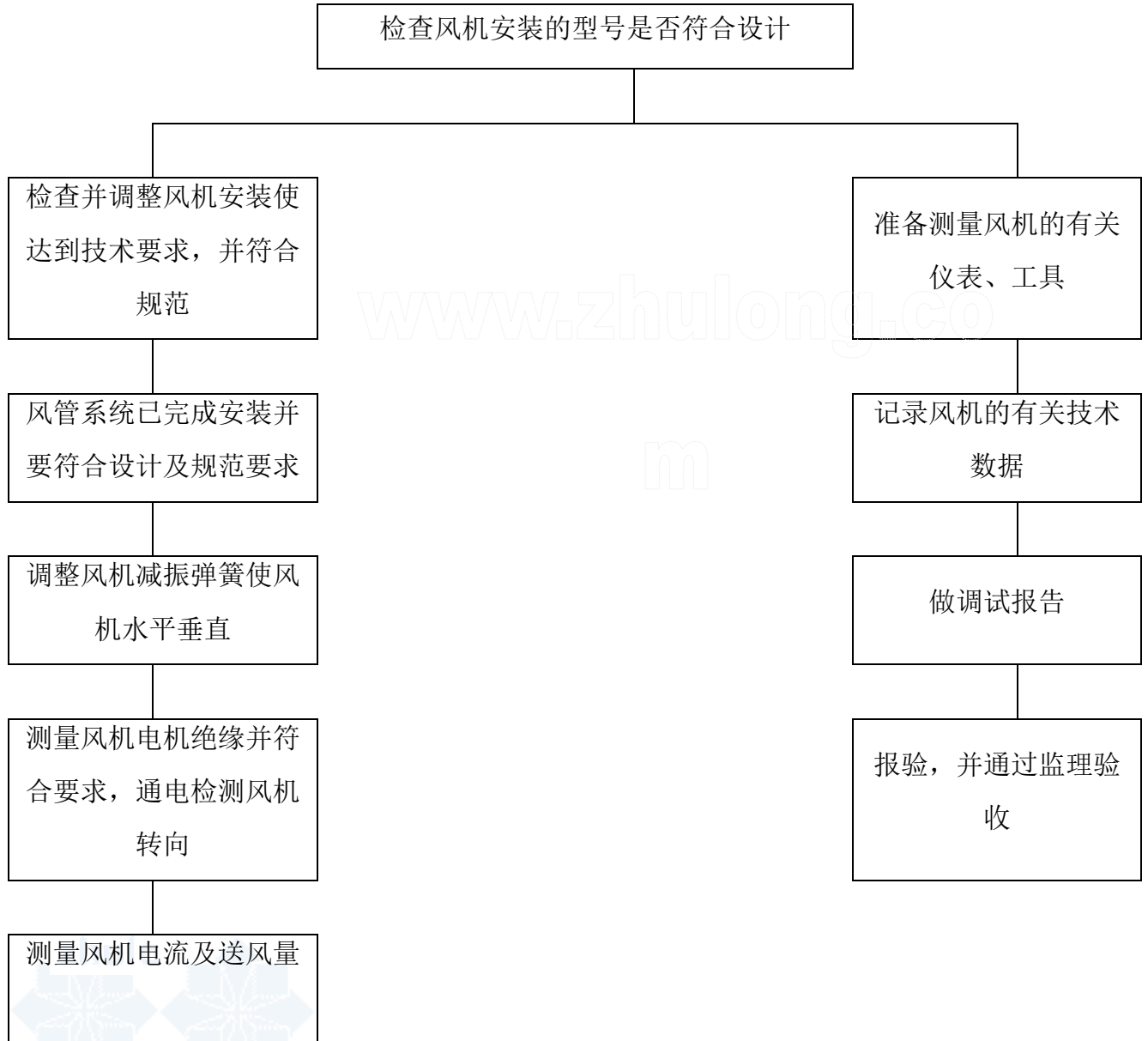
17.水泵单机调试流程图



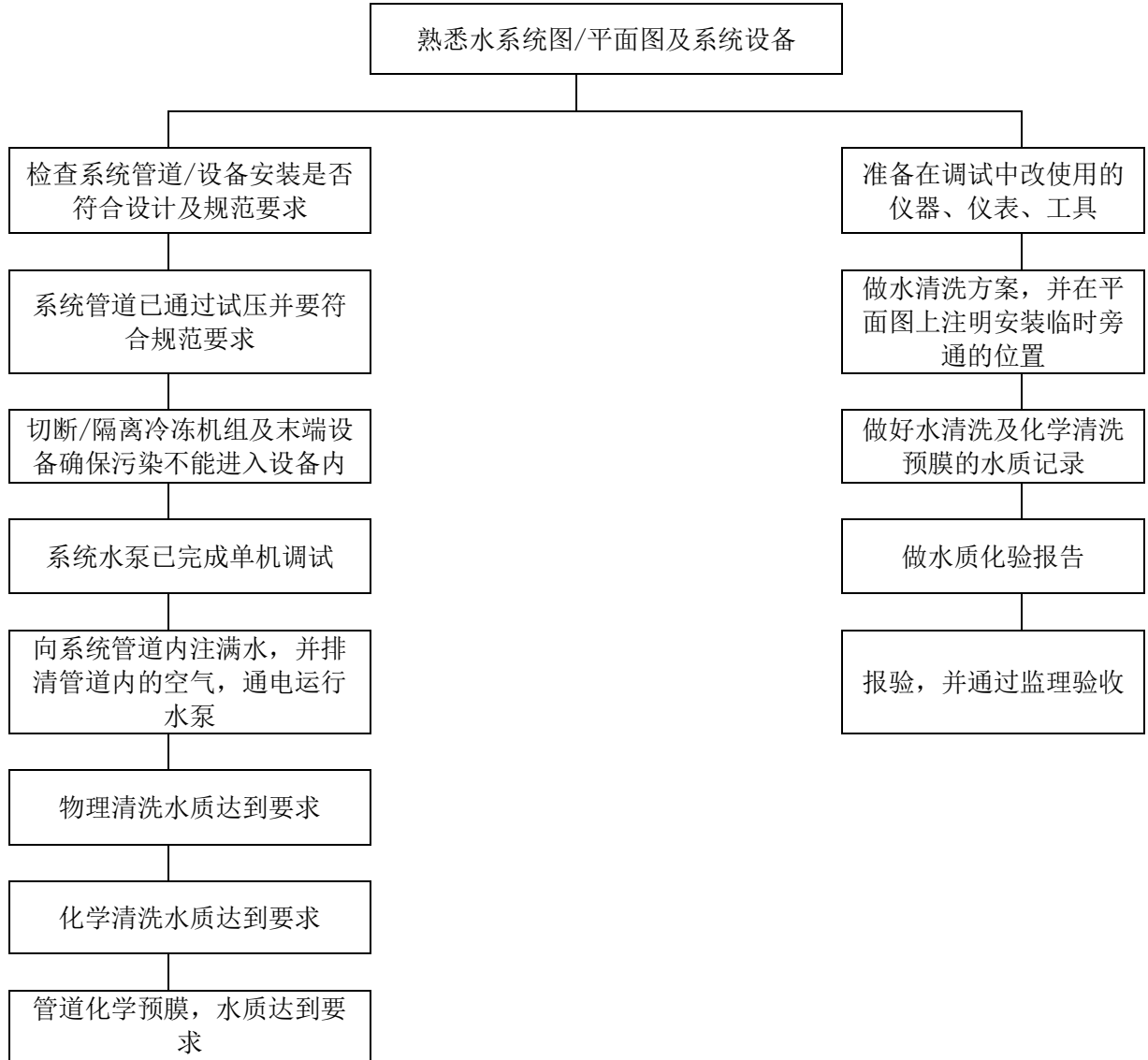
18. 离心风机调试流程图



19.轴流风机单机调试流程图



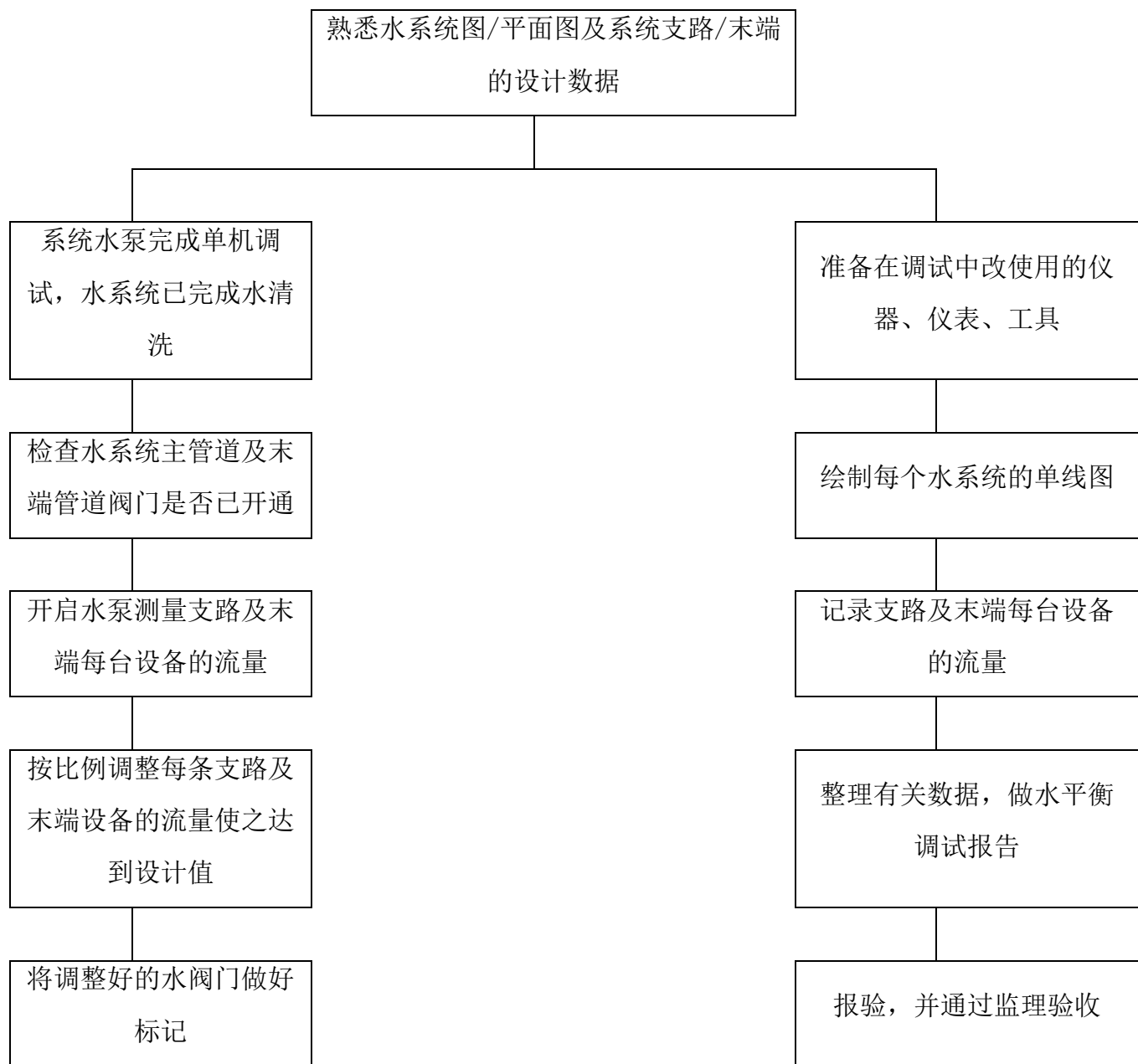
20. 水系统清洗流程图



21. 风系统调试流程图



22. 水平衡调试流程图



附件一：空调水系统冲洗方案

调试、运行前必须进行系统的冲洗：水系统主、干管必须开式进行冲洗排污，反复多次直至甲方、监理确认清洁，然后才允许转入封闭式循环过滤（管网、机组、设备整体进行），反复清理过滤器，直到整个系统干净、清洁。

管道系统在清洗前必须把冷冻机组与系统分离开，并在每台冷冻机组的蒸发器和冷凝器进出水接管上安装临时旁通管（详见附后示意图）。关闭各立管和系统的排污阀门，开启系统的放空排气阀。由于本系统管网比较复杂，分支立管多，可采用分段分层法进行冲洗，具体操作程序如下：

（1）办公楼冷冻水系统：

分段灌水冲洗顺序为：办公 A 外区供水立管、回水立管 → 办公 A 内区供水立管、回水立管 → 办公 B 外区供水立管、回水立管 → 办公 B 内区供水立管、回水立管 → 地下一层水平主干管 → 冷冻机房主管 → 集水器、分水器 → 各楼层分支水平管。

每段分支管道灌水冲洗时，其他管段的分支阀门均应关闭。每个管段灌满水后，应从低位排水口快速泄水排污。（详见附图）

分段灌水冲洗完成后，即进入闭式循环清洗阶段，首先关闭所有泄水阀门，为了提高循环水流的速度，需分区域（办公 A 外区、办公 A 内区、办公 B 外区、办公 B 内区）进行循环清洗。启动 3 台循环水泵，分别使每个区域循环运行时间不少于 2 小时，停泵后将系统水放尽，检查水过滤器，确认系统及区域管网清洁时为止。

（2）商场冷冻水系统：

分段灌水冲洗顺序为：A01~A07 各供水立管、回水立管 → 地下一层水平主干管 → 冷冻机房主管 → 集水器、分水器 → 各楼层 AHU 分支水平管。

每段分支管道灌水冲洗时，其他管段的分支阀门均应关闭。每个管段灌满水后，应从低位排水管快速泄水排污。

分段灌水冲洗完成后，即进入闭式循环清洗阶段，首先关闭所有泄水阀门，为了提高循环水流的速度，需分区域（A01～A07）进行循环清洗。启动 3 台循环水泵，分别使每个区域循环运行时间不少于 2 小时，停泵后将系统水放尽，检查水过滤器，确认系统及区域管网清洁时为止。

（3）冷却水系统

首先将冷却塔水盘进行清理和冲洗，并通过冷却塔底部排水阀将污水排尽。然后，从冷却塔水盘向系统灌水，直到系统灌满水为止，并检查确认系统没有漏水点。开启机房内冷却水系统的泄水阀门将污水排尽。关闭泄水阀门，重新将系统灌满水，启动 3 台冷却水泵，使水循环运行时间不少于 2 小时，停泵后将系统水放尽，检查并清洗水过滤器，确认系统管网清洁时为止。

冲洗废水应排入指定的泄水点，避免出现跑水事故。

按照上述方案进行补水，要求空调补水泵、补水箱和水源能正常投入使用，空调水系统补水泵及水源应提供不小于 50 立方米/小时的持续补水水量；如果采用临时水源，各系统的补水点需根据实际情况现场确定。