CECS CECS×××

中国工程建设标准化协会标准

既有办公建筑通风空调系统节能调试技术规程

**Technical Regulations for Energy-saving Commissioning of Ventilation and Air-conditioning System of Existing Office Buildings**

（征求意见稿）

**2020 北京**

**前言**

根据中国工程建设标准化协会发布的《2019年第一批协会标准制订、修订计划的通知》（[2019]012号）文件要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

本规程共分7章，主要技术内容包括：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、调适的组织实施；5、调研阶段；6、实施阶段；7、验收阶段；相关附录。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由北京市住宅建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市住宅建筑设计研究院有限公司（地址：北京市东总布胡同5号，邮政编码：100005）。

本规程主编单位：北京市住宅建筑设计研究院有限公司

中国建筑科学研究院有限公司

本规程参编单位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目录

[1总则 1](#_Toc51595565)

[2术语 2](#_Toc51595569)

[3基本规定 3](#_Toc51595575)

[4调适的组织实施 4](#_Toc51595579)

[4.1 一般规定 4](#_Toc51595580)

[4.2调适团队及职责 5](#_Toc51595586)

[4.3调适流程及内容 6](#_Toc51595589)

[5调研阶段 7](#_Toc51595593)

[5.1 一般规定 7](#_Toc51595594)

[5.2 暖通空调系统 8](#_Toc51595601)

[5.3 给水排水系统 11](#_Toc51595609)

[5.4 供配电系统 12](#_Toc51595614)

[5.5 照明系统 13](#_Toc51595618)

[5.6 建筑设备管理系统 13](#_Toc51595624)

[6 实施阶段 16](#_Toc51595629)

[6.1 一般规定 16](#_Toc51595630)

[6.2暖通空调系统 16](#_Toc51595635)

[Ⅰ单机调适 16](#_Toc51595636)

[Ⅱ系统平衡调试 18](#_Toc51595640)

[Ⅲ联合调适 19](#_Toc51595647)

[6.3 给水排水系统 23](#_Toc51595660)

[Ⅰ给水系统 23](#_Toc51595661)

[Ⅱ 排水系统 26](#_Toc51595677)

[6.4 供配电系统 26](#_Toc51595684)

[6.5照明系统 30](#_Toc51595698)

[6.6建筑设备管理系统 31](#_Toc51595706)

[7 验收阶段 35](#_Toc51595717)

[附录A调适流程图 37](#_Toc51595723)

[附录B调适需求书 38](#_Toc51595724)

[附录C 调适建议书 40](#_Toc51595725)

[附录D 调适方案 41](#_Toc51595726)

[附录E 调适总报告 43](#_Toc51595727)

[附录F 调适验收记录 45](#_Toc51595728)

[表F-1 过程资料验收记录 45](#_Toc51595729)

[表F-2 调适结果验收记录 46](#_Toc51595730)

[**本标准用词说明** 47](#_Toc51595731)

[**引用标准名录** 48](#_Toc51595732)

[条文说明 49](#_Toc51595733)

**Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc51597294)

[2 Terms 2](#_Toc51597295)

[3 Basic Requirements 3](#_Toc51597296)

[4 Organization and implementation of commissioning 4](#_Toc51597297)

[4.1 General requirements 4](#_Toc51597298)

[4.2 Commissioning team members and their responsibilities 5](#_Toc51597299)

[4.3 The commissioning process and contents 6](#_Toc51597300)

[5 Research phase 7](#_Toc51597301)

[5.1 General requirements 7](#_Toc51597302)

[5.2 HVAC system 8](#_Toc51597303)

[5.3 Water supply and drainage system 11](#_Toc51597304)

[5.4 Power supply and distribution system 12](#_Toc51597305)

[5.5 Lighting system 13](#_Toc51597306)

[5.6 Building management system 13](#_Toc51597307)

[6 Implementation phase 16](#_Toc51597308)

[6.1 General requirements 16](#_Toc51597309)

[6.2 HVAC system 16](#_Toc51597310)

[Ⅰ Performance commissioning 16](#_Toc51597311)

[Ⅱ Testing adjusting and balance 18](#_Toc51597312)

[Ⅲ Unite adjustment 19](#_Toc51597313)

[6.3 Water supply and drainage system 23](#_Toc51597314)

[Ⅰ Water supply system 23](#_Toc51597315)

[Ⅲ Drainage system 26](#_Toc51597316)

[6.4 Power supply and distribution system 26](#_Toc51597317)

[Ⅰ Performance commissioning 26](#_Toc51597318)

[Ⅱ Electrical safety 29](#_Toc51597319)

[6.5 Lighting system 30](#_Toc51597320)

[6.6 Building management system 31](#_Toc51597321)

[7 Acceptance phase 35](#_Toc51597322)

[Appendix A Commissioning flow chart 37](#_Toc51597323)

[Appendix B Commissioning requirements 38](#_Toc51597324)

[AppendixC Commissioning proposal 40](#_Toc51597325)

[Appendix D Commissioning program 41](#_Toc51597326)

[Appendix E Commissioning general report 43](#_Toc51597327)

[Appendix F Commissioning acceptance record 45](#_Toc51597328)

[**Explanation of Wording in This Standard** 47](#_Toc51597329)

[**List of Quoted Standards** 48](#_Toc51597330)

[Addition：Explanation of Provisions 49](#_Toc51597331)

# 1总则

### 1.0.1 为贯彻落实国家建筑节能相关政策、法规，提升既有办公建筑机电系统工程管理质量，提高建筑机电系统能效及室内舒适度，规范既有办公建筑机电系统调适工作，编制本规程。

### 1.0.2 本规程适用于既有办公建筑机电系统调适。

### 1.0.3 既有办公建筑调适过程中，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

# 2术语

### 2.0.1 既有建筑调适 existing building commissioning

依据既有建筑的特点制定合理的流程管理与技术方法，通过调研、实施、验证以及文档化的可持续性策略，根据用户当前需求，实现建筑用能系统与用能需求相匹配，达到舒适节能的目的。

### 2.0.2 调适顾问 commissioning authority

由建设单位确定，牵头组建调适团队，组织实施调适过程，并对调适工作负责的顾问单位。

**【条文说明】**建设单位应选择具备技术能力、经验丰富的单位承担调适顾问工作，设计院和施工单位可担任项目的调适顾问，也可由第三方机构担任。

### 2.0.3 调适需求commissioning requirements

基于建设单位的项目需求，以满足既有建筑生产活动所要求的运行参数、提高室内环境效果和提高建筑能效，降低能源支出为目标，对各维度目标进行指标分解、细化的综合文件。

### 2.0.4 联合调适joint commissioning

基于建筑设备管理系统，对机电设备、系统的联合运行效果及功能进行动态验证和优化的过程。

### 2.0.5 季节性验证seasonal testing

在典型季节，通风空调系统在使用和运行阶段进行的供热能力、制冷能力、室内环境效果、调控性能、系统能效进行测试和验证的过程。

# 3基本规定

### 3.0.1 既有办公建筑机电系统调适范围包括暖通空调系统、给水排水系统、供配电系统、照明系统及建筑设备管理系统。

### 3.0.2 既有办公建筑机电系统调适以实现机电系统正常功能，优化运行与控制策略，提升运维管理水平为主要目的。

### 3.0.3 如果一个建筑满足以下任一条件，建设单位应考虑进行机电系统调适：

1. 该建筑的能耗水平高于当地其他功能相似建筑的能耗水平；

该建筑整体或某些区域舒适性无法满足要求；

该建筑机电系统部分设备与组件无法正常工作或故障率高于正常水平；

该建筑部分或全部使用功能发生改变，相应的机电系统完成改造更新的；

建设单位自身有意向提升建筑的运行能效、舒适性、及安全可靠运行等级。

**3.0.4** 调适工作开始前，由调适顾问牵头组建调适团队，了解项目概况，明确调适目标，对机电系统的性能进行持续跟踪、验证，实施调适工作，对调适结果进行评估，并提出优化运行策略。

# 4调适的组织实施

## 4.1 一般规定

### 4.1.1 既有办公建筑机电系统调适的基本目标包括以下内容：

确保设备和系统安装质量满足相关规范要求；

确保设备的实际性能参数和功能符合使用要求；

系统综合效果、功能满足使用要求；

确保机电系统的安全、可靠和高效运行；

通过对运营管理单位进行培训，提高运行管理水平；

建立完善的系统手册，满足运营管理使用要求；

编制培训内容。

### 4.1.2 现场调适工作开始前，现场安全防护、必要的照明、清洁卫生等条件应符合调适要求。

### 4.1.3 应建立调适需求书，通过需求书对调适目标进行量化和细化，至少包括以下几个方面：

建设单位进行既有办公建筑机电系统调适的原始诉求；

总体目标：包括机电系统设备性能、节能环保、室内环境、舒适等总体目标以及各关键节点的时间控制目标；

安装质量目标：包括设备、管路、部件等安装质量控制目标；

性能指标：包括具体设备系统性能控制目标、平衡调试目标、系统性能目标、室内效果验证目标等；

交付成果要求及培训要求；

调适需求书的确认、更新要求；

验收方法与原则。

### 4.1.4 现场调适工作，应当尽量减少对建筑正常使用功能的影响，当无法避免时，应在调适方案中明确。

### 4.1.5 调适所用的仪表准确度和精度等级应满足相关规范要求，且应具有在有效期内的检定、校准或检测证书。其精度等级及最小分度值应不低于《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177中的规定。

## 4.2调适团队及职责

### 4.2.1 调适工作开始前，建设单位应确定调适顾问，由调适顾问负责调适工作的组织、实施、调适结果的验证和培训等相关工作。

### 4.2.2 建立调适团队并明确各方职责，调适团队应包括建设单位、调适顾问、运营管理单位，宜包括总承包单位、机电承包单位、设计单位、监理单位、机电设备供应商。

【**条文说明**】各方职责主要如下：

1. 建设单位职责主要有：
2. 确定调适工作需求；
3. 确定调适顾问，确认调适目标；
4. 协调其他单位参与、配合调适工作；
5. 组织调适成果验收、确认。
6. 调适顾问的职责主要有：
7. 编制项目调适需求书、调适目标、调适方案；
8. 组建调适团队；
9. 组织调适团队实施调适工作；
10. 对调适结果进行检查、确认、复验；
11. 组织总承包、机电专业分包、设备供应商等对运营管理团队开展培训工作；
12. 编写调适总报告；
13. 组织编写系统运行维护手册。
14. 运营管理单位的主要职责有：
15. 配合建设单位确定调适工作需求；
16. 参与调适团队实施调适过程，包括不限于提供监测数据、能耗数据、配合调研等；
17. 提出培训要求和建议，并参加培训。

## 4.3调适流程及内容

### 4.3.1 机电系统调适一般包括调研阶段、实施阶段、验收阶段三个阶段。

### 4.3.2 机电调适各阶段的主要任务：

调研阶段主要是明确需求，对建筑进行详尽的查勘与测试，了解建筑的运行情况、记录运行参数与工艺过程参数控制要求，确定调适方案，给出量化的调适目标；

实施阶段调试顾问根据调适需求书，组织调适团队部分或全部实施调适方案中的调适内容；

验收阶段的主要工作内容包括交付成果确认、调适效果验证、运行管理人员培训。

### 4.3.3 调适各阶段应对检测报告、调适结果进行复验，当与项目调适需求书要求出现偏离，应采取措施整改。

**【条文说明】**检测报告、调适复验是对调适结果确认的手段，复验前总包或设备供应商应提供检查、测试、调试等记录文件，复验由调适顾问组织，开展工作前应确定参与复验的单位和具体人员，以便过程中问题的确认及整改责任落实。

调适结果与项目调适方案书要求偏离的情况。偏离需求一般采用以下两种方式处理：

对调适结果的偏离进行分析，对发现的问题进行整改，再次实施调适，直到确保调适结果能够满足要求。

1. 对于难于通过整改达到需求的问题，评估该问题对后续使用和效果的影响程度，并和建设单位充分沟通，确定是否需要修改项目调适需求书。

# 5调研阶段

## 5.1 一般规定

### 5.1.1 建设单位应配合完成调适需求书，明确既有办公建筑机电系统调适项目的预期目标。

### 5.1.2 调适顾问组织相关技术人员审阅调适项目的建筑文档。审阅的建筑文档应至少包括以下内容：

设计说明书；

与目标设备、系统相关的设计文件，包括控制与机电图；

与目标设备、系统相关的设备清单和用户使用手册，包括铭牌信息；

与目标设备、系统相关的控制系统设计说明书，包括控制策略、控制点表以及控制系统图；

与目标设备、系统相关的水力平衡报告；

与目标设备、系统相关的操作与维护手册、运行记录、维修记录；

与目标设备、系统相关的调试报告。

### 5.1.3 调适顾问组织实施现场踏勘与测试并制定现场测试计划。现场测试计划应至少包括以下内容：

与建设单位沟通确定的设备、系统以及详细的测试内容，并在图纸上标注测试点；

需要的仪器；

对建筑正常运行可能造成的影响以及据此制定的测试时间表；

需要建设单位及运营管理团队配合的事宜；

调试顾问所需的相关专业技术人员配置及相互间的配合。

### 5.1.4 调研阶段宜进行全面能源审计，计算节能量，并计入调研报告。

**【条文说明】**建筑能源审计是一种建筑节能的科学管理和服务的方法，其主要内容是对用能单位建筑能源使用的效率、消耗水平和能源利用的经济效果进行客观考察，对用能单位建筑能源利用状况进行定量分析，对建筑能源利用效率、消耗水平、能源经济和环境效果进行审计、监测、诊断和评价，从而发现建筑节能的潜力。依据住建部《公共建筑节能改造节能量核定导则》计算。建筑能源审计的范围很广泛，既可以是一个简单的账单分析，也可以是使用计算机对建筑逐时的仿真分析。ASHRAE将建筑能源审计分为三个等级：初步审计、详细审计、投资级审计。

### 5.1.5 全面能源审计通过详细的现场测量和调研数据，对建筑用能系统、建筑的能耗进行分析，评估节能调适的经济性。

**【条文说明】**在调查阶段，全面能源审计通过详细的现场测量和调研，获得完整的数据与资料，对建筑用能系统进行详细的评估，对建筑的能耗进行拆分，识别并分析所有符合业主要求和经济准则的节能措施，估算其节能量，确定其成本效益。对于规模较大、系统复杂的项目，建议采用建筑能耗模拟软件计算节能量。

### 5.1.6 调研阶段交付的成果应包括调适需求书、调适建议书，可参考附录B、附录C。

**【条文说明】**调适需求书、调适建议书作为调适调研阶段重要交付成果，指导建设单位进行调适决策及调适实施重要依据。

## 5.2 暖通空调系统

### 5.2.1 应根据具体系统形式和建设单位需求在调适方案中确定暖通空调系统调适细化目标。

**【条文说明】**暖通空调系统调适工作目标宜包括以下内容：

1. 各功能区域室内环境参数调适目标
2. 室内温湿度目标及控制偏差要求
3. 室内噪声
4. 特殊区域风速
5. 主要区域舒适度
6. 室内PM2.5浓度
7. 室内CO2浓度
8. 室内CO浓度
9. 冷热源系统能效目标
10. 水系统静态、动态平衡调适目标
11. 风系统平衡调适目标
12. 设备实际运行性能目标
13. 控制系统瞬态响应及稳态误差目标

### 5.2.2 冷热源系统的现场测量和调研数据应包含以下数据：

制冷机组的蒸发温度、冷凝温度、冷冻水进出温度、冷却水进出温度、冷冻水及冷却水流量、压差、性能系数等数据；

燃气锅炉的燃气耗量、进出水温度、进出水压差、排烟温度和运行效率等数据；

多台制冷（热）机组联合运行时且各机组负荷率未处于高效运行的负荷率区间时，投入运行的制冷（热）机组的台数和负荷率。

**【条文说明】**制冷（热）性能系数与蒸发器和冷凝器的温度、进出水温、流量、内部流动阻力等参数有关；燃气锅炉运行效率与排烟温度过高、内部流动阻力、水-水换热器显热交换效率、出入端温差有关；换热器的内部流动阻力与设备内部结垢、堵塞有关。

### 5.2.3 空调冷冻水输配系统的现场测量和调研应记录以下数据：

水泵的运行功率、运行流量、扬程、噪音；

冷冻水供回水温度、旁通水流量、阀门开度和支路供回水温度；

冷冻水辅助设备的运行功率及相应运行参数；

冷冻水水质参数。

**【条文说明】**冷冻水输送系统水泵的运行参数可以反映水泵运行效率；冷冻水各总管与支管之间的水温反映了各并联环路的水力平衡性；旁通水流量反映系统的冷热负荷需求大小；冷冻水输送系统并联管路上阀门开度与资用压头有关；冷冻水输送系统的辅助设备的运行参数与其工作压力有关；冷冻水水质不仅影响末端系统的换热效率还影响了设备的使用寿命。

### 5.2.4 空调冷却水系统的现场测量和调研应记录以下数据：

水泵的运行功率、运行流量、扬程、噪音；

冷却水供回水温度、阀门开度和支路供回水温度；

冷却塔进出空气温湿度、冷却塔风机功率及噪音；

冷却水辅助设备的运行功率及相应运行参数；

冷却水水质参数。

**【条文说明】**冷却系统水泵的运行参数可以反映水泵的运行效率；冷却水各支管水温与总管水温反映了各并联环路的水力平衡性；冷却塔的运行参数与冷却塔全热交换效率、布水均匀性、结垢堵塞情况等有关；冷却水水质不仅影响冷却塔的换热效率还影响了设备的使用寿命。

### 5.2.5 末端系统的现场测量和调研数据应包含以下数据：

风机的运行功率、运行风量、压力、噪音；

空调末端水阀开度和风阀开度（包括电动调节水阀、新风阀、回风阀、排风阀）；

空调末端送回风温湿度、新风温湿度、送风量、回风量、新风量和排风量；

空调末端进出水温湿度、水量、水压差；

空调末端设定参数和运行控制策略；

空调末端的漏风量、过滤阻力。

**【条文说明】**室内温度、湿度参数是暖通空调系统运行的最终结果。造成室内环境参数不满足要求的原因很多，最直接影响室内参数的是末端系统的运行参数。电动阀阀门开度或电磁阀通流时间占比与末端系统运行能耗的高低有关，一般不具备实时监测电动阀阀门开度或电磁阀通流时间占比的条件，因而需要对电动阀阀门开度或电磁阀通流时间占比进行检测和记录。

### 5.2.6 室内热湿环境的现场测量和调研数据应包含以下数据：

主要出入口人流量密度；

外部空气漏入情况；

室外温度、湿度，室内温度、湿度、CO2浓度等参数。

**【条文说明】**围护结构内、外表面局部温度异常可能是由于漏热造成，也可能是由于漏风造成的，应进行现场检查和记录。屋面防水层破坏通常会造成渗水处保温层破坏，因而需要对防水层和保温结构进行检查和记录。外门、外窗、外门门帘、外窗遮阳、出入口风幕是较易损坏的围护结构，应做相应的检查和记录。

### 5.2.7 通风系统的现场测量和调研数据应包含以下数据：

厨房、卫生间的送、排风系统的风量、风压、功率、过滤器阻力；

停车场通风机的通风量、风压、功率等参数。

**【条文说明】**厨房油烟系统的过滤器极易超过终阻力。汽车停车场的人员活动区域CO每小时平均浓度水平是汽车库空气品质的重要参数，应纳入现场测量内容。

## 5.3 给水排水系统

### 5.3.1 应根据具体系统形式和建设单位需求在调适方案中确定给水排水系统调适细化目标。

**【条文说明】**给水排水系统调适工作目标宜包括以下内容：

1. 给水系统的水质、水量、水温和水压满足使用及规范《民用建筑节水设计标准》GB50555的节约能源、节约用水要求；
2. 排水系统的排水通畅性和通气安全性。

### 5.3.2 给水排水系统调适范围为建筑内给水系统、生活热水系统、排水系统、中水系统和相关自控系统，包括各系统增压与贮水设备、附件、管路和卫生器具。

### 5.3.3 调适现场检查包括主要设备和管路的符合性检查和施工缺陷检查。

**【条文说明】**应通过现场检查和必要的测试手段发现给水排水系统和设备施工遗留问题。

符合性检查，包括对水箱、给水泵、排污泵、生活热水泵等典型设备和管路进行检查其安装位置是否与施工图纸一致。

1. 施工缺陷检查一般包括如下内容的检查：
2. 给水排水系统减震措施是否到位；
3. 设备及主要部件调适操作空间是否足够；
4. 设备机房排水措施是否完善。

### 5.3.4 给水排水系统调适前，应符合下列要求：

调适预检查工作及问题整改已完成；

评估未解决的问题对调适工作的影响程度，对调适方案调整已完成；

给水排水系统设备、部件、止回阀、泄压阀功能正常，水箱排污、溢水通畅；

电缆安全防护措施到位。

## 5.4 供配电系统

### 5.4.1 应根据具体系统形式和建设单位需求在调适方案中确定供配电系统调适细化目标。进行资料核查和现场核查，保证供配电设备和系统在使用中的安全性和可靠性。

### 5.4.2 资料核查包括设计资料核查、设备资料核查、竣工验收过程资料、改造资料及日常巡查资料的核查。

**【条文说明】**资料核查一般包括如下内容：

1. 设计资料核查：收集并查阅电气系统设计图纸和竣工图纸，检查其信息和设计参数是否完整，评估设计内容是否满足调适的需求；
2. 设备资料核查：收集并查阅设备厂商提供的各主要电气设备的产品样本、技术说明书、操作说明书、运行维护说明书、技术参数等相关技术资料；
3. 竣工验收过程资料核查：重点核查项目竣工后，电气设备与设计图纸一致性；
4. 改造资料核查：重点检查改造工作相关的施工记录、安装记录、接地电阻检测记录、电缆及母线绝缘电阻检测记录、隐蔽工程的检查记录等，确保满足调适的要求；
5. 日常巡查资料核查：重点核查该建筑日常巡查过程的记录资料，评估需要调适的电气设备。

### 5.4.3 现场核查应进行电气设备与电缆、母线等安装情况与建筑资料的符合性核查。复核现场电气设备与电缆、母线等性能要求，并进行保护措施、标识设置等方面核查。

**【条文说明】**此阶段重点是检查设计参数、现场安装的供配电系统是否满足现场工艺配电设备的用电需求。所有检查及测试结果应由调适顾问记录在测试记录表中，这些表格应包含在调适方案中。

现场检查内容一般包括如下内容的检查：变压器检查、柴油发电系统检查；低压配电柜检查、UPS和EPS检查、低压配电干线检查、防雷接地系统检查等。

## 5.5 照明系统

### 5.5.1 应根据具体系统形式和建设单位需求在调适方案中确定照明系统调适细化目标。

**【条文说明】**照明系统调适工作目标宜包括以下内容：

1. 照明装置和系统的质量和性能符合使用及《建筑照明设计标准》GB50034的要求；
2. 照明装置和系统使用中的安全性和可靠性；
3. 照明系统在满足使用要求的基础上节能运行。

### 5.5.2 照明系统调适包括照明灯具、附属装置和自动控制系统。

### 5.5.3 照明系统调适分为调适预检查和设备系统调适。

**【条文说明】**现场预检查应进行符合性和安全性的检查。检查内容根据调适方案确定，一般包括如下内容的检查：

1. 现场实际安装的装置和位置是否与施工图纸相一致；
2. 所有照明装置和电器元件是否正确连接；
3. 检查外露可导电部分是否有保护措施和标识设置。

### 5.5.4 照明系统检测对象应具有代表性，并应符合《照明工程节能监测方法》GB/T 32038抽样的规定。

### 5.5.5 照明系统检测的环境条件和仪器设备应符合《照明测量方法》GB/T 5700的规定。

## 5.6 建筑设备管理系统

### 5.6.1 应根据具体系统形式和建设单位需求在调适方案中确定建筑设备管理系统调适细化目标。所有监控设备和系统的功能应满足实际使用要求。

**【条文说明】**建筑设备管理系统的调适一般可分为调适预检查、单点检验、监控功能调适、系统功能检验四个层级。

1. 调适预检查是对建筑设备管理系统现状进行核查，确认现场控制设备和被控设备的软硬件功能及通信功能是否完好，做好调适前的准备工作。
2. 单点检验主要是对现场的传感器、执行器进行逐一检验，通过单点检验确认传感器是否可以正确监测被测区域环境参数；确认执行器是否可以正确按照控制命令进行动作。
3. 监控功能调适是以自控系统的监控功能为主线，根据控制逻辑的要求对各设备系统的监控程序进行调适，从而使被控设备/子系统按照预先设计的监控目标投入使用，且监控效果满足实际需求。
4. 系统功能检验是在上位机（操作站）端或现场对系统的软硬件功能进行检测，同时对建筑设备管理系统及相关智能化系统的数据接口功能做出检测。

### 5.6.2 建筑设备管理系统在调适前应进行机电控制系统的现状核查，调适过程中应考虑不同工况下的控制系统功能调适，应与其他专业配合进行联合调适。

**【条文说明】**部分既有建筑经过一定程度的改造，建筑设备管理系统的现场实际情况与原有设计资料可能不相符。设备现状核查是为了确定既有建筑内监控点位、监控功能、系统功能的实际情况，以便制定准确的调适方案。

建筑设备管理系统的调适是一个长期的过程，需要配合其他专业进行不同工况的控制功能验证。由于建筑本身已经进行了一定时期的投入使用，在调适过程中应注意检查建筑设备管理系统的功能设计与当前功能需求的一致性，并给出调适建议。

### 5.6.3 建筑设备管理系统应进行资料核查和现场核查。

**【条文说明】**建筑设备管理系统资料核查包括设计说明、设备材料表、系统图、监控原理图、监控点表、平面图、安装大样图、监控机房、竖井设备平面布置图、监控箱内设备布置和配线连接图、监控算法配置表、接口文件、维修保养记录等。

现场核查内容一般包括如下内容：

1. 应确保控制中心设备、软件完好，线缆敷设和接线应符合设计要求和产品说明书的规定。
2. 应确保现场控制器完好，线缆敷设和接线应符合设计要求和产品说明书的规定。
3. 应确保各种执行器、传感器完好，线缆敷设和接线应符合设计要求和产品说明书的规定。
4. 应确保建筑设备监控设备与被控设备或子系统间的通信接口及线缆敷设符合设计要求。
5. 应确保受控设备及其自身的系统完好，并能正常运行。
6. 应确保建筑设备监控系统设备的供电与接地符合设计要求。
7. 应确保网络控制器与服务器、工作站正常通信。确保网络控制器的电源接到不间断电源上，保证调适期间网络控制器电源正常供应。
8. 应确定楼宇自控系统的网络结构、技术架构，以及对暖通空调设备控制采用的重点控制参数，如PID（比例、积分、微分系数）、温度控制死区等。
9. 应确定楼宇自控系统中对机电系统和设备的控制逻辑和控制策略。包括水泵、冷机、冷却塔、空调箱、照明系统的启停次序和间隔时间；冷机、冷却塔、冷冻泵、冷却塔加减载逻辑；冷站供水温度控制策略、冷站群控策略、冷却水供水温度策略、组合式空调箱静压和供风温度控制策略、利用天然冷源策略、照明控制策略等等。

### 5.6.4 在部分资料缺失难以核查的情况下，应重点对人机界面上能实现监控功能和系统功能的设计说明资料进行核查。

# 6 实施阶段

## 6.1 一般规定

### 6.1.1 调适顾问应组织调适团队制定调适方案，包含建筑基本信息、调适目标、调适范围、调适团队及各方责任人、调适时间计划表、相关资源等。

**【条文说明】**在调适项目中，调适方案是一份具有前瞻性的整体规划文件。一般由调适顾问根据项目的具体情况起草并完成，随后在调适项目启动会上，由调适团队的各成员参与讨论，会后调适顾问应针对讨论中提出的各项问题进行整理，结合调适需求书和调适建议书，并对调适方案进行调整。最终形成全面、合理、可实施的调适方案。调适方案应与项目进度匹配，确保整个调适工作按期完成。调适过程中应根据进程对调适方案进行及时调整和更新。

### 6.1.2 调适应建立例会制度，通过例会及时沟通掌握调适进度、过程问题等，协调、解决调适问题，调整进度计划，确保调适工作高效开展。调适例会由调适顾问主持，调适团队参加。

**【条文说明】**调适例会制度应在项目启动会上确定，是维持项目调适进程和质量的关键措施。通过会议协调、确定调适过程中的冲突、问题、进度调整等，确保调适团队各方在整个调适过程保持良好的沟通和共识。调适顾问应提前确定会议日程和会议主要内容（问题清单、调适计划调整等）等。对讨论的问题进行整理形成会议记录，记录会议时间、地点、参加会议人员、会议解决的问题，待处理问题的责任方和时间节点。

### 6.1.3 实施阶段交付的成果应包括调适方案及调适总报告，附录D、附录E。

### 6.1.4 实施调适方案应根据当地气候条件、全天人流量变化特征、公共的负荷情况及变化规律，制订运行管理策略。

**【条文说明】**既有办公建筑空调系统负荷主要受室外天气和人流影响，而既有办公建筑工作日、双休日和节假日客流变化呈现很强的规律性，因此根据人流天气变化制定相应的运行策略将会起到很好的节能效果。

## 6.2暖通空调系统

Ⅰ单机调适

### 6.2.1 应结合实际条件开展设备性能调适工作，由于季节、使用状况等原因导致设备部分性能或者全部性能调适不能开展的，应进行记录并协调确认延期开展性能调适的时间。

**【条文说明】**当性能调适阶段处在过渡季，不具备冷热性能调适条件时，可开展部分性能测试，如组合式空调机组风量、新回风比、风压等方面的调适。换热性能在典型冬季或夏季调适。使用状况包括项目实际使用时间、使用面积、使用功能等。

### 6.2.2 无论从哪个阶段介入调适工作，在开展单机试运转前都应通过资料核查、现场确认等方式确认前期发现的问题是否整改完成并达标。

【**条文说明**】设备单机试运转前，应符合下列要求：

1. 检查发现的问题已整改完成；
2. 相关设备及管路冲洗、严密性试验已完成且符合要求；
3. 相关阀门状态正确；
4. 相关电气系统和设备安全性、供电稳定性符合单机试运转要求。

设备单机试运转应满足如下要求：

1. 设备运行平稳、无异常振动和噪音，水泵、风机等转向正确；
2. 监测电流、电压等参数正常；
3. 设备无渗漏、设备与管路连接无渗漏。

### 6.2.3 设备性能调适应符合下列要求：

设备性能调适应在单机试运转完成并符合要求后实施；

设备性能调适前应制定详细的调适方案，明确调适的工况参数、调适方法和判定原则，应记录调适工况、过程和结果，性能调适结果应满足规范和调适需求。

**【条文说明】**设备性能受室外气候参数、室内建筑负荷、现场测试条件等诸多因素的影响，导致设备性能调适过程中的性能测试工况可能会与产品标准要求工况会存在偏差，因此在调适方案中应根据现场的实际情况予以明确。

主要暖通空调系统设备的常用设备性能调适内容详见下表。

|  |  |
| --- | --- |
| 设备 | 性能调适参数 |
| 水泵 | 流量、扬程、转速、三相电压、电流、功率因数、输入功率、噪声 |
| 冷却塔 | 冷却水流量、冷却塔进出水温度、冷却塔风量、转速、三相电压、电流、功率因数、输入功率 |
| 冷水（热泵）机组 | 在典型夏季工况的机组进、出口水温、流量、供冷量、机组输入电压、电流、功率因数、功率、制冷性能系数 |
| 锅炉 | 再典型冬季工况的燃气、燃油锅炉调适参数包含循环水流量、供回水温度、供热量、耗电量、燃料消耗量 |
| 送（排）风机 | 送（排）风量、风机进出口风管静压、转速、三相电压、电流、功率因数、输入功率、噪声 |
| 新风机组 | 机组出口（进口）风量、静压、表冷器（热水盘管）水流量及进出口水温、转速、三相电压、电流、功率因数、输入功率、噪声 |
| 组合式空调机组 | 新风量、回风量、送风量、静压、表冷器（热水盘管）水流量及进出口水温、转速、三相电压、电流、功率因数、输入功率、噪声 |
| 风机盘管 | 送风量、送回风温度、送回风相对湿度、噪声 |
| 变风量末端 | 设备通讯调试、一次风量测量装置准确性测试、控制器控制动作验证、一次风量整定 |

Ⅱ系统平衡调试

### 6.2.4 空调风系统（全空气系统、新风系统、送排风系统）、水系统（冷冻水系统、冷却水系统、供热热水系统）应进行静态平衡调试。

**【条文说明】**系统平衡调试通过手动阀门与自动控制阀门的调节，实现冷热量供给与负荷需求的匹配，保证室内空调效果的均匀性和水力系统的可调性。根据系统的运行特点可分为静态平衡调试和动态平衡调试。静态平衡调试指的是自控系统未投入运行状态下，系统风量、水量初始平衡，动态平衡调试指的是自控系统投入运行后，系统风量、水量根据负荷变化进行自动调整的平衡。静态平衡是动态平衡的基础和前提，应首先完成静态平衡调试，以确保各末端具备要求的调节能力。

### 6.2.5 系统平衡调试应在相关设备单机试运转、设备性能调适完成并符合要求后实施，应根据系统功能特点制定平衡调试专项方案。

**【条文说明】**系统平衡调试前应根据系统功能特点制定专项调试方案，方案中应包括：

1. 完善、清晰的系统图、子系统图及相关记录表格
2. 图中应标记各管段的风量、水量；
3. 图中应标记各管段上的调节阀的编号及状态；
4. 平衡调试程序；
5. 判定依据。

### 6.2.6 配备了定风量阀、变风量调节阀、各种形式平衡阀的系统，应根据设计要求和产品特性，在系统平衡调试前完成上述阀门的检查、初始化和参数预设。风系统平衡调试前，应符合下列规定：

相关设备及风道系统的安装质量和清洁程度符合风系统平衡调试要求；

风道系统的漏风试验结果应满足要求；

调节阀应启闭灵活、关闭严密，具有良好调节性能。

**【条文说明】**对于对风道系统漏风要求严格的系统，例如低温送风系统，除完成上述漏风试验、漏风检查外，宜采用红外热像仪进行全面的漏风检查，重点检查风系统内各个连接组件，包括：风阀、静压箱、消声器、弯头、变径风管等。

### 6.2.7 水系统平衡调试前，应符合下列规定：

相关设备及水系统的安装质量和清洁程度应符合水系统平衡调试要求；

抽验主管道、末端设备上的水过滤器，清洁程度满足要求；

水量调节阀应启闭灵活、关闭严密、动作可靠。

### 6.2.8 平衡调试完成后，应编制平衡调试报告，至少包括以下内容：

完整、清晰的系统图、子系统图，图中包含水泵、风机的运行状态、各管段的平衡调试结果、调节阀的编号及最终状态；

平衡调试初始状态下和最终状态下各支路的流量、调节阀状态；

调试 过程中发现的问题、解决过程和结果。

### 6.2.9 系统平衡调试后，风系统末端风口风量和水系统支管流量应满足调适实施方案的要求。

Ⅲ联合调适

### 6.2.10 联合调适应在设备性能调适完成、建筑设备管理系统检查并符合要求后实施，并应根据系统形式和功能特点制定联合运行调适方案。

### 6.2.11 暖通空调系统联合调适包括以下内容：

现场控制设备单点调试；

受控设备单机调试验证；

系统联合与运行调适。

### 6.2.12 传感器、执行器和现场控制器安装应规范、合理、便于维护，供电应符合设计要求，功能应符合下列规定：

传感器、执行器：

1. 检查所有传感器的型号、精度、量程与所配仪表是否相符，并进行刻度误差校验，应达到产品技术文件要求，以及安装位置是否合理；
2. 执行器应进行动作特性校验，执行器的动作和动作顺序应与设计的工艺要求相符；
3. 控制系统读取的传感器数据、执行器状态应与现场的测量值、状态一致。

现场控制系统：

1. 通讯正常，上位机停机或通信网络故障时，控制系统应能保持正常工作；
2. 控制系统失电，重新恢复供电后，控制系统应能自动恢复失电前设置的运行状态。

**【条文说明】**控制功能验证包括现场硬件设备调试和上位机调试，为保证传感器准确、执行器动作正确、控制器功能正常，应在现场进行调试。

### 6.2.13 暖通空调系统宜通过楼宇自控系统实现优化运行控制策略，从保证舒适度、提高能源效率、维护设备健康等维度制定控制逻辑。

**【条文说明】**主要暖通空调系统设备的常用控制功能详见下表，具体项目根据系统形式和要求确定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备 | 监测参数 | 安全保护功能 | 启停控制功能 | 单机设备自动控制功能 |
| 冷水机组 | 蒸发器、冷凝器的进、出口温度、压力、水流开关状态；启停和故障状态 | 根据设备故障或断水信号关闭冷水机组；防止冷却水温低于允许的下限温度 | 通过设备自带控制单元和时间表实现冷水机组的启停 | 设定和修改冷冻水、冷却水供水温度/压力的设定值 |
| 燃气锅炉 | 锅炉、热交换器的进、出口温度；分、集水器的温度和压力（或压差）；启停和故障状态 | 根据设备故障或断水信号关闭锅炉；根据膨胀水箱高、低液位的报警信号进行排水或补水 | 通过设备自带控制单元实现锅炉的启停 | 设定和修改热水供水温度的设定值 |
| 水泵 | 启停状态、频率 | 根据设备故障信号关闭水泵；具有过流保护功能 | 实现远程启停 | 通过变频器设定值的改变控制水泵的转速 |
| 冷却塔 | 风机运行状态、集水盘液位 | 有电加热器等防冻装置的冷却塔应具有过流保护功能；根据集水盘高、低液位的报警信号进行排水或补水 | 实现启停控制 | 对于变频运行的风机，通过改变变频器频率值，风机转速应能相应进行改变 |
| 组合式空调机组和新风机组 | 室内、外空气的温度、湿度；机组的送风温度；空气冷却器/加热器出口的冷/热水温度；空气过滤器进出口的压差开关状态；风机、水阀、风阀等设备的启停状态和开关参数；冬季有冻结可能性的地区，还应能监测防冻开关的状态 | 风机的故障报警；空气过滤器压差超限时的堵塞报警；冬季有冻结可能性的地区，还应具有防冻报警和自动保护的功能 | 风机停止时，新/送风阀和水阀连锁关闭；按时间表启停风机 | 自动调节水阀、风阀的开度、风机转速；设定和修改供冷/供热/过渡季工况；设定和修改服务区域空气温度的设定值 |
| 风机盘管 | 室内温度和设定值；供冷、供热工况转换开关的状态；当采用干式风机盘管时，还应监测室内的露点温度或相对湿度 | 风机的故障报警；当采用干式风机盘管时，还应具有结露报警和关闭相应水阀的保护功能 | 实现启停控制 | 根据设定温度调节水阀开启状态 |
| 风机 | 风机的启停和故障状态 | 风机的故障报警；空气过滤器压差超限时的堵塞报警 | 应能实现风机启停的远程控制，实现按时间表的自动启停功能 | 根据变频器设定的变化调节风机转速的功能。 |
| 变风量末端装置 | 室内温度的设定值和实测值；运行状态（占用、非占用、待机等）；一次风风量、风阀开度；风机开启状态；再热水阀开度 | 使用电加热的再热盘管的过热保护功能 | 实现启停控制 | 根据室内设定温度调节一次风阀、再热盘管、风机启停的功能 |

### 6.2.14 冷源系统的控制功能验证宜包括下列内容：

各设备启停连锁控制功能和报警功能；

冷水（热泵）机组台数、加减载控制功能；

冷冻水、冷却水温度或压力控制回路；

冷水（热泵）机组和冷冻水泵、冷却塔、冷却水泵等联合运行控制功能验证；

冷却塔台数、加减载控制功能；

一级泵系统中，水泵台数及变频调节功能、旁通调节阀控制功能；

二级泵及多级泵系统中，负荷侧各级水泵变流量控制功能。

### 6.2.15 风系统的控制功能验证宜包括下列内容：

送风温度、相对湿度、送风量的控制功能；

可变新风比和全新风的控制；

变风量系统中风机变速控制验证。

### 6.2.16 系统控制功能验证完成后，应进行系统和设备综合性能调适。

**【条文说明】**系统和设备综合性能调适是指设备性能和自控功能调适完成后，在监控系统中，观察和记录空调系统运行状态和参数，对设备、系统进行功能分析和性能评估。

### 6.2.17 系统综合效果验证宜在典型工况下开展，综合效果验证参数包含室内温度、相对湿度、风速、噪声等参数；系统能效包含冷水机组实际性能系数、水系统回水温度的一致性、水系统供回水温差、水泵效率、冷源系统能效、单位风量耗功率、新风量、定风量系统平衡度、设备噪声等参数。验证结果应满足调适需求书的要求。

**【条文说明】**空调系统综合效果测试一般包含室内温度、相对湿度、噪声。对于设置有净化装置的空调系统测试参数还应包括可吸入颗粒物浓度、PM2.5浓度、甲醛、臭氧浓度等参数，对高大空间及有特殊工艺要求的区域测试参数还包括区域温差、风速场、温度梯度等。

测试时首先应根据建筑规模、功能设置确定具体数量及选择的区域和房间，然后确定测试参数，并根据相关规范要求确定测点数量和位置，最后布置仪器开展测试工作。测试完成后进行数据导出、整理、分析等工作，最终形成测试结果报告，根据测试结果对综合效果进行整体评价。

### 6.2.18 调适完成后，应在典型工况下开展暖通空调系统季节性验证，验证系统的控制功能、系统实际效果、系统能效。

**【条文说明】**由于暖通空调系统的控制策略、运行方式、实际运行效果存在典型的季节性，为保证在各工况下系统良好运行，应开展针对不同季节的性能验证工作。

验证方案应获得建设单位的认可，确保验证方案的验证结果符合建设单位的要求。季节性验证前确保以下工作完成：

1. 联合运行调适时发现的问题已解决；
2. 评估未解决的问题对现有工作的影响程度，对后续调适工作方案进行适当调整。

### 6.2.19 季节性验证至少应包括夏季和冬季，根据系统的特性可增加过渡季。

### 6.2.20 季节性验证宜基于建筑设备管理系统的监测和记录功能开展。

**【条文说明】**季节性验证时应对项目的运行记录进行核查，核查实际运行方式是否与系统功能相符，对于不相符的情况进行现场复核、分析，提出分析结果和整改意见。核查的运行记录应至少包括运行人员的工作记录、建筑设备管理系统的运行记录。

### 6.2.21 不同季节的控制功能、系统综合效果验证方法参照6.2.26节，验证结果应符合设计及使用要求。对于不满足要求的应分析进一步诊断并采取整改措施，确保实现最终效果。

**【条文说明】**一般情况下，季节性验证局部系统性能、效果等不满足要求是不可避免的，原因可能包括：局部功能变化导致冷热负荷与设计偏差较大、个别部件故障失灵、控制参数设定不合适等，根据诊断分析原因采取措施。

## 6.3 给水排水系统

Ⅰ给水系统

### 6.3.1 生活给水系统用水点处供水压力不宜大于0.20MPa，并应满足卫生器具工作压力的要求。

**【条文说明】**依据《建筑给水排水设计规范》GB50015。用水点供水压力一般不大于0.20MPa，当用水点卫生设备对供水压力有特殊要求时，应满足卫生设备的给水供水压力要求，但一般不大于0.35MPa。

### 6.3.2 卫生器具给水配件承受的最大工作压力，不得大于0.60MPa。

**【条文说明】**依据《建筑给水排水设计规范》GB50015。当供水压力超出设计最大值时，会产生供水能耗增加、用水点出水量过大和损坏用水器具的情况，因此应控制水压最大值，满足节能、节水和使用安全的要求。

### 6.3.3 给水泵组性能试验应在自动和手动模式下分别验证，设计流量、扬程、压力控制范围和精度应满足设计要求。

### 6.3.4 水泵单机调适宜按以下方法实施：

启动水泵，监测启动电流和运行电流，电流应各相平衡且无过载现象，待稳定后观察进、出水管段压力表显示值的波动范围值，满足设计要求，系统正常运行；

检查水泵有无漏水现象；

水泵连续运转2h后，测试轴承外壳温度，测定滑动轴承外壳最高温度不超过70℃，滚动轴承外壳温度不超过75℃；

水泵连续运行期间应无异常振动和噪音；

对于变频水泵，通过控制器面板设定压力参数，观察水泵自动启停功能及变频控制是否正常，观察压力变化是否满足控制要求；

记录水泵稳定运行状态下的水量、进出口水管段压力、电流、电压和输入功率等参数。

### 6.3.5 调节相关阀门，测试不同流量或频率工况下水泵的进出口压力和输入功率。计算不同工况下的水泵扬程和效率，绘制水泵性能曲线，保证用水高峰时段给水泵的运行效率处于高效区。

### 6.3.6 给水系统中各设备、部件及用水点的压力和流量均达到设计要求后，管道及各部件连接处应无渗漏现象。

### 6.3.7 贮水箱注水后，液位控制阀应正常工作、水箱满水状态下管路连接点应无渗漏。

### 6.3.8 用水计量装置调适后，应符合下列规定：

用水计量水表不得空转、反转；

定期统计和分析各级水表计量数据，管网漏损率不宜超过5%。

**【条文说明】**在用水计量水表可靠性得到保证的前提下，定期对各级水表进行数据统计和分析，可及时发现漏水现象，确定漏水管段，为及时维修提供条件，提升节水率。

### 6.3.9 建筑内二次供水设施的卫生检查应包括：

检查生活饮用水管道和水箱是否存在回流污染的可能；

检查生活饮用水水箱的构造和配管是否满足设计规范中卫生要求；

检查生活饮用水水箱水消毒处理措施是否运行正常。

**【条文说明】**根据《建筑给水排水设计规范》GB50015中防水质污染的有关规定，对涉及到二次供水设施卫生要求的各项内容一一进行检查调适,确保饮用水不受二次污染。

### 6.3.10 生活热水系统水箱试验检查及泵组调适要求同给水系统。

### 6.3.11 生活热水系统末端用水点的出水流量、出水时间及水温应满足设计及使用要求。

**【条文说明】**集中生活热水供应系统的水温应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749中的相关规定。

### 6.3.12 冷热水压力平衡检查调适宜按以下方法实施：

闭式热水供应系统，检查各区水加热器、贮热水罐的进水是否由同区的给水系统专管供应；

热水箱和热水供水泵联合热水供应系统，检查热水供水泵扬程与相应供水范围的给水泵压力是否协调。

**【条文说明】**本条对集中热水供应系统的冷热水压力平衡做了规定：

生活热水主要用于盥洗、淋浴，而这二者均是通过冷、热水混合后调到所需使用温度。因此，热水供水系统应与冷水系统竖向分区一致，保证系统内冷、热水的压力平衡，达到节水、节能、用水舒适的目的。

对于采用集热、贮热水箱经热水加压泵供水的热水供应系统，因其冷热水供水系统分设，为了满足用水点处冷热水压力的平衡，热水加压泵的扬程应按给水系统在其相同位置的压力值选择。

### 6.3.13 应检查水加热设备和贮热设备罐体耐腐蚀情况。

**【条文说明】**加热设备、贮热设备贮存有一定温度的热水，水中溶解氧析出较多，当其采用钢板制作时，氧腐蚀比较严重，易恶化水质和污染卫生器具。

### 6.3.14 应检查水加热设备、贮热设备、热水管道防热损失保温情况。

### 6.3.15 应检查热水系统灭菌措施是否正常运行，保证热水水质满足卫生要求。

**【条文说明】**集中生活热水供应系统的热水原水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求，热水水质指标应符合《生活热水水质标准》CJ/T521的要求。

Ⅱ 排水系统

### 6.3.16 在排水系统排水时，观察水平干管、主立管、支管是否有渗漏现象，排水是否通畅。

### 6.3.17 安装在室内的压力流、半有压系统雨水管道，应根据建筑高度进行灌水和通水试验。灌水试验持续1h后，管道及其所有连接处应无渗漏现象。

### 6.3.18 冲洗水箱应做满水试验，观察水位超过溢流孔时，水流能否顺利溢出；检查冲洗阀的灵敏度和可靠程度。

### 6.3.19 地漏应进行灌水检查与调试，将水注入地漏内，检查地漏排水是否通顺，是否堵塞。

### 6.3.20 提升排水泵的试运转及调适宜按以下程序实施：

检查提升排水泵及相应控制系统安装是否符合要求、潜水泵吸入口处有无异物堵塞，确认是否具备调适条件；

集水坑内放水，水位升至高于停泵限位液面时，手动启动水泵，检查液面是否下降，是否存在振动和异响，同时观察启动电流和运行电流是否正常；

水泵调成自动模式，放水到集水坑内，检查水泵控制功能是否正常，各限位控制的灵敏度及正确性。

### 6.3.21 所有提升排水泵应能在泵房通过紧急停止按钮停止运行，测试每组提升排水泵的先后启动选择和自动交替功能是否正常。

## 6.4 供配电系统

Ⅰ性能调适

### 6.4.1 主要设备、系统的检查和测试内容：

1. 电力变压器检查和测试；
2. 电动机、电动执行机构检查和测试；
3. 柴油发电系统检查和测试；
4. 低压配电柜检查和测试；
5. UPS和EPS检查和测试；
6. 低压配电干线检查和测试。

### 6.4.2 电力变压器的检查和测试，应包括下列内容：

变压器安装位置是否正确，附件齐全；

变压器中性点的接地连接方式及接地电阻值应符合设计要求；

变压器箱体、支架、基础及外壳应分别单独与保护导体可靠连接，紧固件及防松零件齐全。

### 6.4.3 电动机、电动执行机构的检查和测试应包括下列内容：

电动机、电动执行机构的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接；

低压电动机、电动执行机构的绝缘电阻不应小于0.5MΩ；

高压及100kW以上电动机的交接试验应符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150的规定。

### 6.4.4 柴油发电机组的检查和测试应包括下列内容：

对于发电机组至配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值、发电机的中性点接地连接方式及接地电阻值，满足设计要求；绝缘电缆馈电线路直流耐压试验应符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150的规定；

柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序应与原供电系统的相序一致；

当柴油发电机并列运行时，应保证其电压、频率和相位一致；

发电机本体和机械外露可导电部分、燃油系统的设备及管道应分别与保护导体可靠连接。

### 6.4.5 低压配电柜的检查和测试应包括下列内容：

柜、台、箱的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；

柜、台、箱等配电装置应有可靠的防电击保护；装置内保护接地导体（PE）排应有裸露的连接外部保护接地导体的端子, 并应可靠连接；

手车、抽屉式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象；

低压成套配电柜、箱及控制柜（台、箱）间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路不应小于0.5MΩ，二次回路不应小于1MΩ；

送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求，状态信号应正确。

### 6.4.6 UPS及EPS的检查和测试应包括下列内容：

UPS（EPS）环境温度、湿度应符合产品说明书要求，使用环境无漏水、可燃气体、较大灰尘等；

UPS （EPS）和放置电池的金属柜（箱）的外露可导电部分（金属框架、金属基础和金属门）应单独接地并可靠连接，UPS（EPS）系统与上级配电柜（箱）的地线应可靠连接；

测试UPS的输入端，输出端对地间的绝缘电阻，阻值不应小于2MΩ，UPS及EPS连线及线路的线间、线对地间绝缘电限值不应小于0.5MΩ；

检查蓄电池供电时蓄电池组输出电压/电流、UPS输出电生/电流、电池放电时间是否符合设计要求；

测试UPS的噪声，输出额定电流为5A及以下的小型UPS，其噪声不大于30dB(A)，大型UPS的噪声不大于45dB(A)。

### 6.4.7 低压配电干线检查和测试应包括下列内容：

金属电缆支架与PE端应可靠连接；

配电柜（箱）、桥架、母线等安装牢固程度、外观完好程度、型号规格和安装位置应符合设计要求；

电缆头应可靠固定，检查电气元器件或设备端子是否承受额外应力；

低压配电干线系统（包括电缆、母线）的电气连续性、绝缘电阻、极性、接地故障回路阻抗和其他参数，应符合设计要求。

### 6.4.8 电能质量节能诊断宜包括下列内容：

三相电压不平衡度：三相电压不平衡度允许值为2%，短时不得超过4%；

功率因数：功率因数的数值应满足当地供电部门的要求，当无明确要求时，高压用户功的率因数应为0.9以上，低压用户应为0.85以上；

各次谐波电压和电流及谐波电压和电流总畸变率：公共电网谐波电压限值为：380V的电网标称电压，电压总谐波畸变率（THDu）为5%，奇次（1~25次）谐波含有率为4%，偶次（2〜24次）谐波含有率为2%；

电压偏差：三相供电电压允许偏差为标称系统电压的±7%，单相220V为+7%、-10%。

1. 对于照明，室内场所宜为±5％；对于远离变电所的小面积一般工作场所，难以满足上述要求时，可为+5％、-10％；应急照明、景观照明、道路照明和警卫照明宜为+5％、-10％；
2. 一般用途电动机宜为±5％；
3. 电梯电动机宜为±7％；
4. 其他用电设备，当无特殊规定时宜为±5％。

Ⅱ电气安全

### 6.4.9 接地装置安装检查应包括下列内容：

接地装置在地面以上的部分，应按照设计要求设置测试点，测试点不应被外墙饰面遮蔽，且应有明显标识；

接地装置的接地电阻值应符合设计要求，具体要求可参照《接地装置工频特性参数测试导则》DL475。

### 6.4.10 防雷装置检查应包括下列内容：

防雷引下线与接闪器的布置、安装数量和连接方式应符合设计要求；

接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接，防雷引下线与接地装置可靠连接；

当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物做接闪器时，其材质及截面应符合设计要求，建筑物金属屋面板间的连接、永久性金属物各部件之间的连接应可靠、持久。

### 6.4.11 建筑物等电位联结检查调适的项目，应包括下列内容：

等电位联结的范围、形式、方法、部位应符合设计要求；

需做等电位联结的外露可导电部分或外界可导电部分的连接应可靠；

需做等电位联结的卫生间内金属部件或零件的外界可导电部分，应设置专用接线螺栓与等电位联结导体连接，并应设置标识；连接处螺帽应紧固、防松零件应齐全。

## 6.5照明系统

### 6.5.1 照明装置检查和测试应符合下列要求：

灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致；

I类灯具外露可导电部分须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

### 6.5.2 在通电的情况下，按回路检查各灯具有无不亮，发光闪烁不稳定等现象。

**【条文说明】**既有办公建筑的照明灯具众多，需保证照明工程的稳定性，通过通电后的检查可暴露一些灯具和光源的质量问题，以便更换。

### 6.5.3 照明电路用电参数检测应包括电压、电流、功率因数、谐波含量等指标。

**【条文说明】**在监测电参数的同时，应对照度、照度均匀度等照明指标进行测试。

### 6.5.4 应对典型区域的照度按中心点法进行测量，并计算照度均匀度，两者均应符合设计要求。

**【条文说明】**检测照度值与设计要求或现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中的照明标准值的允许偏差应为±10％。

### 6.5.5 应根据系统结构，在系统中央工作站、控制器与主系统接口处或照明灯具自带控制器处等适宜的位置，采用改变参数设定值或输入参数值的方法，检查控制系统在线率，检测控制系统功能。

### 6.5.6 应对照明控制系统的手动控制、定时控制、光感控制、人体感应控制等照明控制方式实施操作或模拟输入量，检查相应照明回路的响应情况，并测试现场照明水平。

**【条文说明】**照明控制系统响应的检测一般按照下列步骤进行：

1. 通过对壁式开关、遥控或手机的手动操作，观察相应照明回路的动作情况，对系统分区、分组、开关、调光、场景控制进行功能检查；
2. 启动时间表，改变时间控制程序，观察相应照明回路的动作情况，对系统定时控制进行功能检查；
3. 选择典型天然光环境条件，观察电动百叶、卷帘的动作情况，并观察与遮阳控制联动的照明回路的动作情况，对系统的天然光一体化控制进行功能检查；
4. 模拟房间有人占用/无人空置时，观察相应照明回路的动作情况，检查系统人体感应开关/调光控制功能，并对延时和作业面照度进行性能测试；
5. 选择典型天然光环境条件，观察相应照明回路的动作情况，检查系统光感开关/调光控制功能，并对动作发生前后的作业面照度进行性能测试。

### 6.5.7 进行照明控制系统监测功能的检测时，应对监测的各项参数进行现场测试，并应计算与系统监测实时反馈数据的偏差。

**【条文说明】**系统反馈数据的准确性直接影响控制系统的运行以及数据结果的统计，因此应对其进行检测。

## 6.6建筑设备管理系统

### 6.6.1 建筑设备管理系统应进行监测功能、安全保护功能、远程控制功能、自动启停功能、自动调节功能的调适。

**【条文说明】**监控功能调适是建筑设备管理系统调适的核心环节，具体的监控功能调适项目应根据既有办公建筑设备管理运营现状、被监控设备的种类和设计情况进一步确定。

对于环境参数、被控设备的设定参数和状态/输出参数等物理量进行实时在线测量功能称为监测功能。监测参数可以在人机界面上显示供操作人员了解当前状况并视情况进行干预决策。

根据监测的系统关键参数发出报警信号、执行保护动作的功能称为安全保护功能。实现报警和安全保护是必备的基本功能。对于涉及被控设备的故障和对设备运行可能造成安全隐患的项目，监控系统需发出报警并同时执行停止本设备及相关联设备的动作；根据使用需要，可以在现场或监控机房发出声、光等警示，在人机界面、操作人员手机和电子邮箱等处收到信息。对于运行参数超限等情况，监控系统发出警报属于安全保护功能的范畴。建筑设备管理系统本身的机电设备故障和通信网络故障，监控系统发出警报并执行保护动作也属于安全保护功能的范畴。

能根据操作人员通过人机界面发出的指令改变被监控设备状态的功能称为远程控制功能。

根据控制算法实现相关设备的顺序启停控制或根据时间表实现相关设备的启停控制的功能称为自动启停功能。

设定工况和控制目标后，根据控制算法实现对被控设备的实时调整，从而使被监控系统输出达到设定值要求的功能称为自动调节功能。调节过程中，无需人员干预，管理方便并可大大节约人力成本；如能采用带有自优化功能的控制算法则可有助于运行节能，是建筑设备的核心功能。

进行监控功能调适前，应确保单点检验中发现的问题已经整改完成。

### 6.6.2 监测功能验证时，应检测人机界面上监测点的数值更新周期、延迟时间和显示精度等，检测结果符合设计要求时可判定为合格。

**【条文说明】**进行验证时宜在监测点的位置通过物理或模拟的方法改变被监测对象的状态，物理的方法是指改变传感器所在环境物理参数来检查系统功能的性能的方法，例如将传感器置于标准恒温箱中，检查传感器的测量值和人机界面显示值等与恒温箱的实际温度偏差，确认传感器的测量误差和显示更新速度是否满足设计要求。模拟的方法是指不改变传感器所在环境的物理参数，而是通过标准电压或电流信号源来模拟传感器的模拟信号输出，或者通过发送通信帧来模拟数字传感器的输出，来检查系统性能的方法。由于物理的方法能够检测包括传感器性能在内的系统整体性能，所以应是最优先采用的方法，只有当条件不允许时，才可以采用模拟的方法。

### 6.6.3 安全保护功能验证应符合下列规定：

验证被控设备或子系统的安全保护功能时，应检测相关连锁动作和报警动作的正确性及延迟时间，检测结果符合设计要求时可判定为合格。

验证自控系统本身的安全保护功能时，宜进行电源切换、失电故障操作、网络故障操作，恢复送电和网络连接后监控系统应正常工作，且有相应的报警及故障记录。

**【条文说明】**进行被控设备或子系统安全保护功能的验证时宜修改触发安全保护动作的阈值，或在监测点的位置通过物理或模拟的方法改变被监测对象的状态使其达到触发安全保护动作的数值，其中相关连锁动作包括对被控设备或子系统的保护动作，报警动作包括报警信息各种形式的呈现动作等。

验证自控系统本身的安全保护功能时宜检查以下内容：当网络故障时，现场控制器应能保持正常工作；当系统中的一个或多个现场控制器失电，工作站应输出正确的报警；服务器、工作站失电，通信总线及现场控制器应能正常工作，且重新恢复送电后，服务器、工作站应能自动恢复全部监控管理功能。当进行系统电网电源切换或UPS电源切换时，系统运行不应中断。

### 6.6.4 远程控制功能验证时，应通过人机界面发出设备动作指令，检测相应现场设备动作的正确性和延迟时间，检测结果符合设计要求时可判定为合格。

**【条文说明】**远程控制功能的检测可以一人在人机界面处发出指令，另外一人在相应的被监控设备现场处检查其是否按照指令动作及动作结果是否满足要求。对于设备状态反馈的监控系统，还要通过检查人机界面上的设备状态反馈来确认远程控制功能是否满足要求。需要注意调整被监控设备的手动/自动转换开关状态。

### 6.6.5 自动启停功能验证时，应通过人机界面发出启停指令或修改时间表的设定，检查相关被监控设备的启停顺序或设定时间的启停动作，检查结果符合设计或实际使用要求时可判定为合格。

**【条文说明】**当设计要求的资料难以获得时，可依据实际使用要求判定功能验证是否合格。

### 6.6.6 自动调节功能应进行长期的多种工况下的调适，调适过程中宜与其他专业配合，当控制效果满足实际使用和节能需求时可判定为合格。

**【条文说明】**自动调节功能不仅是监控系统正常运行、实现舒适环境的保障，更是实现节能功效的基础，所以自动调节功能的调适非常重要。

由于建筑已经进行了一定时期的投入使用，实际人员情况与设计数据可能不相符，实际工况划分可能与设计之初不相符，并且既有建筑可能经过一定程度的改造，部分建筑的使用功能发生了变化，所以不同工况下的实际控制效果可能难以达到实际使用需求。所以需要依据温度、湿度、照度等环境参数的实际控制效果及其他设备机电运行能耗分析对控制程序中的参数进行优化调整。

调适过程中应对于控制逻辑的控制精度、稳定时间和超调量等控制性能进行检测，并对自动调节功能的节能效果做出评价并给出调适建议。

### 6.6.7 建筑设备管理系统的系统功能包括数据存储与展示功能、用户管理功能、数据接口功能以及其他个性化功能。

**【条文说明】**除现场监控功能外，为保障建筑内机电设备健康、安全、节能运行的其他功能称为楼宇自控系统的系统功能。

数据存储与展示功能建立在对数据的记录、统计、存储与展示的基础上，是操作人员对楼宇设备、环境现状及历史状况了解的依据，也为系统维护和节能运行提供指导。

用户管理功能是为确保系统安全，操建筑设备管理系统作平台需要对不同注册用户设置不同的操作权限，并根据操作权限开放不同的功能。

数据接口功能是建筑设备管理系统与自带控制单元的设备/子系统、及相关智能化系统进行通信的功能。

### 6.6.8 数据存储与展示功能的检查应符合以下规定：

应检查检测数据、运行数据、历史数据趋势图显示、报警存储统计（包括各类参数报警、通信报警和设备报警）的存储与统计情况；

应检查将数据库的数据输出到外部存储介质的功能；

应检查数据的展示方式是否符合设计和实际使用需求。

### 6.6.9 检查用户管理功能时，应采用不同权限的用户登录，分别检查该用户具有权限的操作和不具有权限的操作，以确保系统的安全性，当检查结果符合设计要求时可判定为合格。

**【条文说明】**用户的操作权限是指系统具有集中统一的用户注册管理功能，并根据注册用户的权限，开放不同的功能。权限级别至少包括管理级、操作级和浏览级等。管理级包括应用软件在线编程等；操作级包括系统参数设定及修改功能等；浏览级包括对数据及图表显示的浏览等。

### 6.6.10 数据接口功能的检测应符合以下规定：

应检测通过数据接口通信的机电设备或子系统数据传输及控制命令执行的正确性和实时性；

当建筑设备管理系统与其他智能化系统有关联时，应检测建筑设备管理系统提供的接口。

# 7 验收阶段

### 7.0.1 调适完成后应由建设单位组织调适团队进行验收，确认各系统按调适需求书和调适方案要求实施调适工作，且调适资料完整、有效。验收以资料核验和现场检查为主，可根据需要适当对调适结果进行抽验。

### 7.0.2 项目验收阶段调适顾问应组织对建设单位和物业团队进行系统培训。

**【条文说明】**在验收阶段对运行管理人员的培训，培训人员包括设备、部件供应商、弱电分包商、调适顾问，培训组织方应制定培训计划，确定每次培训的内容、培训人员，时间安排。主要是回顾整个既有建筑调适的过程，重点内容包括如下：

1. 常见故障诊断的方法与工具；
2. 既有建筑调适所实施的措施以及由这些措施带来的运行效果的改善；
3. 保持既有建筑调适成果所要进行的运行维护的要求。

### 7.0.3 调适验收阶段应提交以下资料：

调适需求书；

调研报告；

调适建议书；

调适方案；

调适总报告；

调适过程中形成的其他资料；

培训记录；

系统运行维护手册。

**【条文说明】**系统运行维护手册是系统高效运行的参考文件，系统手册应包括但不限于：系统设置和功能描述；项目竣工图纸和设计文件；节能调适报告；相关设备技术参数；主要设备和系统的操作和维护手册；培训资料等。

### 7.0.4 应对调适范围内所有调适结果进行验收，重点关注以下内容：

各专业施工质量检查结果；

调适过程中发现的问题及解决情况；

风系统、水系统压力试验结果；

冷水机组、水泵、冷却塔、锅炉等冷热源设备性能调适结果；

组合式空调机组、新风机组、变风量末端装置设备等末端设备性能调适结果；

定风量阀、变风量调节阀、各种形式平衡阀的专用设备整定或预设结果；

水系统静态平衡调试结果；

风系统静态平衡调试结果；

电气元器件整定值：

10自控系统单点调适结果；

11自控功能验证结果；

12自控系统逻辑验证结果；

13综合效果测试验证结果；

14系统能效。

**【条文说明】**验收前应结合调适需求书目标对验收指标进行细化，依据调适成果文件和现场核查结果，对每项细化指标进行统一验收，并形成验收记录。参考附录F。

### 7.0.5 各项调适结果应满足现行国家、行业、地方相关规范要求，对于规范没有规定或建设单位需求高于规范的内容，验收标准应在调适需求书予以明确，并以此作为验收判定标准。

# 附录A 调适流程图

**图A 既有办公建筑调适流程图**

# 附录B 调适需求书

**B.1建筑基本信息**

项目名称：

项目地点：

建筑类型：

建筑面积：

楼层数：

租户（如果适用）：

物业公司：

当前机电系统运行情况：

**B.2总体目标**

**表B调适总体目标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **要求** | **建筑类型** | **办公室** | **大厅** | **会议室** | **机房** | **其他** | **备注** |
| 制冷和采暖季的温度要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 湿度要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 除湿要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 压力关系要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 过滤要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 气流要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 换气要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 正常使用计划 |  |  |  |  |  |  |  |
| 周末使用计划 |  |  |  |  |  |  |  |
| 假期使用计划 |  |  |  |  |  |  |  |
| 晚间操作及办公设备状态 |  |  |  |  |  |  |  |
| 假期期间操作及办公设备状态 |  |  |  |  |  |  |  |
| 定期维修停工期间操作及办公设备状态 |  |  |  |  |  |  |  |
| 清洁计划 |  |  |  |  |  |  |  |
| 照明要求 |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他要求 |  |  |  |  |  |  |  |

**B.3安装质量目标**

**B.4 性能指标**

**B.5 交付成果要求及培训要求**

**B.6调适需求书确认**

# 附录C 调适建议书

**C.1调适目标**

**C.2 调适范围**

**C.3 调适依据**

**C.4调适进度计划**

**C.5施工组织方案**

**C.6 安全要求**

**C.7 培训要求**

**C.8验收方法及其他规定等**

# 附录D 调适方案

**D.1建筑基本信息**

项目名称：

项目地点：

建筑类型：

建筑面积：

楼层数：

租户（如果适用）：

物业公司：

**D.2调适方案**

D.2.1 调适目的

D.2.2 调适范围

D.2.3 调适的设备与系统

D.2.3.1 暖通空调系统

D.2.3.2 给水排水系统

D.2.3.3 供配电系统

D.2.3.4 照明系统

D.2.3.5 建筑设备管理系统

D.2.4 调适工作进度表

**D.3调适团队信息**

**表D调适团队信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **团队成员** | **公司及联系人名称** | **联系方式** |
| 建设单位 |  |  |
| 项目经理 |  |  |
| 物业管理负责人 |  |  |
| 总承包商 |  |  |
| 现场施工负责人 |  |  |
| 调适顾问 |  |  |
| 建筑师 |  |  |
| 设备工程师 |  |  |
| 电力工程师 |  |  |
| 设备承包商 |  |  |
| 暖通现场负责人 |  |  |
| 给水排水现场负责人 |  |  |
| 电气承包商 |  |  |
| 现场负责人 |  |  |
| 项目经理 |  |  |

**D.4调适团队成员职责与分工**（可参照本规程4.2节）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作内容** | **责任方** | **决策方** | **需告知方** | **配合方** | **参加方** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# 附录E 调适总报告

调适完成后，调适顾问应完成最终的调适总报告，内容包括调适工作综述、调适团队与职责、建筑概述、调适方法、发现的问题以及解决问题的方法等。

**E.1调适工作综述**

对整个调适工作过程进行概述。

**E.2调适团队及职责分工**

E.2.1 调适团队信息

**表E调适团队信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **团队成员** | **公司及联系人名称** | **联系方式** |
| 建设单位 |  |  |
| 项目经理 |  |  |
| 业管理负责人 |  |  |
| 总承包商 |  |  |
| 现场施工负责人 |  |  |
| 调适顾问 |  |  |
| 建筑师 |  |  |
| 设备工程师 |  |  |
| 电力工程师 |  |  |
| 设备承包商 |  |  |
| 暖通现场负责人 |  |  |
| 给水排水现场负责人 |  |  |
| 电气承包商 |  |  |
| 现场负责人 |  |  |
| 项目经理 |  |  |

E.2.2调适团队成团职责与分工

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作内容** | **责任方** | **决策方** | **需告知方** | **配合方** | **参加方** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

参照本规程4.2节。

**E.3建筑概述**

**E.4调适方法**

E.4.1 调适目的

E.4.2 调适范围

E.4.3 调适的设备与系统

E.4.3.1 暖通空调系统

E.4.3.2 给水排水系统

E.4.3.3 供配电系统

E.4.3.4 照明系统

E.4.3.5 建筑设备管理系统

**E.5 发现的问题及解决方法**

对调适过程中发现的问题及解决方法进行记录。

# 附录F 调适验收记录

## 表F-1 过程资料验收记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | | |
| 调适顾问 |  | 项目负责人 |  |
| 总包单位 |  | 项目负责人 |  |
| 设计单位 |  | 项目负责人 |  |
| 监理单位 |  | 项目负责人 |  |
| 调适资料验收记录 | | | |
| 序号 | 调适需求书要求文件 | 提交文件 | 判定 |
| 1 | 调适实施方案 |  |  |
| 2 | 最终调适需求书 |  |  |
| 3 | 各专业调适检查记录 |  |  |
| 4 | 各阶段调适、复验记 |  |  |
| 5 | 问题日志 |  |  |
| 6 | 各阶段调适报告 |  |  |
| 7 | 调适总报告 |  |  |
| 8 | 培训记录 |  |  |
| 9 | 系统手册 |  |  |
|  | …… |  |  |
| 验收结论 |  | | |
| 验收单位确认 | 调适顾问 |  | |
|  |  | |
| 物业管理单位 |  | |
| 建设单位 |  | |
|  |  | |
|  |  | |

## 表F-2 调适结果验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | | | | | |
| 调适顾问 | |  | 项目负责人 | | |  | | |
| 总包单位 | |  | 项目负责人 | | |  | | |
| 设计单位 | |  | 项目负责人 | | |  | | |
| 监理单位 | |  | 项目负责人 | | |  | | |
| 验收记录 | | | | | | | | |
| 序号 | 指标 | | | 适需求书 |  | | 判断 | 备注 |
| 1 | 各专业施工质量检查结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 调适过程中发现的问题及解决情况 | | |  |  | |  |  |
|  | 水系统压力试验结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 风系统压力试验结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 冷水机组、水泵、冷却塔等冷源设备性能调适结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 定风量阀、变风量调节阀、各种形式平衡阀的专用设备整定或预设结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 水系统静态平衡调试结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 风系统静态平衡调试结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 电气元器件整定值 | | |  |  | |  |  |
|  | 自控系统单点调适结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 自控功能验证结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 自控系统逻辑验证结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 综合效果测试验证结果 | | |  |  | |  |  |
|  | 系统能效指标 | | |  |  | |  |  |
| 验收结论 | | 系统能效指标 | | | | | | |
| 验收单位确认 | | 调适顾问 |  | | | | | |
| 物业管理单位 |  | | | | | |
| 建设单位 |  | | | | | |

**本标准用词说明**

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

（1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

（4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

**2**条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1. 《建筑设计防火规范》GB50016
2. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168
3. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169
4. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
5. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242
6. 《通风与空调工程施工及验收规范》GB 50243
7. 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
8. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
9. 《空调通风系统运行管理标准》GB50365
10. 《公共机构办公区节能运行管理规范》GB/T51140
11. 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
12. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
13. 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177
14. 《变风量空调系统工程技术规程》JGJ343
15. 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
16. 《既有建筑外墙外保温改造技术规程》T/CECS 574
17. 《公共机构建筑机电系统调适技术导则》T/CECS XXX

中国工程建设标准化协会标准

既有办公建筑通风空调系统节能调试技术规程

**Technical Regulations for Energy-saving Commissioning of Ventilation and Air-conditioning System of Existing Office Buildings**

CECS×××

条文说明