

 CECS -XXX-201X

中国工程建设协会标准

交通枢纽建筑节能运行管理与检测

技术规程

Technical specification for energy-saving operation management and test of traffic hub buildings

（征求意见稿）

中国工程建设协会标准

交通枢纽建筑节能运行管理与检测

技术规程

Technical specification for energy-saving operation management and test of traffic hub buildings

（征求意见稿）

CECS 437 : 2019

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实施日期：

中国计划出版社

2019 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2018年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2018]015号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外和国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为8章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、围护结构、暖通空调系统、给排水系统、电气系统及用电设备和计量、检测与控制系统。

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，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送解释单位（地址：北京市朝阳区北三环东路30号；邮政编码：100013；邮箱cecs437@126.com）。

主 编 单 位：中国建筑科学研究院有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

参 编 单 位：清华大学

西南交通大学

国家空调设备质量监督检验中心

中国建筑设计研究院有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

中国铁路设计集团有限公司

华东建筑设计研究院有限公司

[北京城建设计发展集团股份有限公司](http://www.baidu.com/link?url=lh5vnKd7GCkCptLDSxfkfzdIGmd83le7iFPl73alVOS)

浙江大学建筑设计研究院有限公司

北京市智能建筑协会

中国民航机场建设集团公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

北京教委铁路电气化学校

北京电子科技职业学院

中国铁路北京局集团有限公司北京西站

上海地铁集团股份有限公司

北京地铁集团股份有限公司

北京首都机场节能技术服务有限公司

上海虹桥国际机场公司

广东西屋康达空调有限公司

珠海格力电器股份有限公司

广东申菱环境系统股份有限公司

远大科技集团

北京合创三众能源科技股份有限公司

新菱空调（佛冈）有限公司

上海朗绿建筑科技股份有限公司

浙江新华建设有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[**1.** 总 则 1](#_Toc17711884)

[**2.** 术 语 2](#_Toc17711885)

[**3.** 基本规定 3](#_Toc17711886)

[**4.** 围护结构 4](#_Toc17711887)

[4.1 运行状态要求 4](#_Toc17711888)

[4.2 运行检测与记录 4](#_Toc17711889)

[4.3 运行调节与维护 5](#_Toc17711890)

[**5.** 暖通空调系统 6](#_Toc17711891)

[**5.1.** 运行状态要求 6](#_Toc17711892)

[**5.2.** 运行检测与记录 12](#_Toc17711893)

[**5.3.** 运行调节与维护 16](#_Toc17711894)

[**6.** 给排水系统 19](#_Toc17711895)

[6.1 运行状态要求 19](#_Toc17711896)

[6.2 运行检测与记录 20](#_Toc17711897)

[6.3 运行调节与维护 22](#_Toc17711898)

[**7.** 电气系统及用电设备 24](#_Toc17711899)

[7.1 运行状态要求 24](#_Toc17711900)

[7.2 运行检测与记录 25](#_Toc17711901)

[7.3 运行调节与维护 26](#_Toc17711902)

[**8.** 计量、检测与控制系统 28](#_Toc17711903)

[8.1 准确性要求 28](#_Toc17711904)

[8.2 功能要求 28](#_Toc17711905)

[8.3 运行维护 29](#_Toc17711906)

[本标准用词说明 30](#_Toc17711907)

[引用标准目录 31](#_Toc17711908)

**Contents**

[1. General Provisions 1](#_Toc17704850)

[2. Terms 2](#_Toc17704851)

[3. Basic requirements 3](#_Toc17704852)

[4. Envelope 4](#_Toc17704853)

[4.1 Operation Status Requirements 4](#_Toc17704854)

[4.2 Operation Detection and Recording 4](#_Toc17704855)

[4.3 Operation Regulation and Maintenance 5](#_Toc17704856)

[5. Heating Ventilation and Air Conditioning System 6](#_Toc17704857)

[5.1. Operation Status Requirements 6](#_Toc17704858)

[5.2. Operation Detection and Recording 12](#_Toc17704859)

[5.3. Operation Regulation and Maintenance 16](#_Toc17704860)

[6. Water Supply and Drainage System 19](#_Toc17704861)

[6.1 Operation Status Requirements 19](#_Toc17704862)

[6.2 Operation Detection and Recording 20](#_Toc17704863)

[6.3 Operation Regulation and Maintenance 22](#_Toc17704864)

[7. Electrical System and Equipment. 24](#_Toc17704865)

[7.1 Operation Status Requirements 24](#_Toc17704866)

[7.2 Operation Detection and Recording 25](#_Toc17704867)

[7.3 Operation Regulation and Maintenance护 26](#_Toc17704868)

[8. Metering, Monitoring and Control System 28](#_Toc17704869)

[8.1 Accuracy requirements 28](#_Toc17704870)

[8.2 Functional requirements 28](#_Toc17704871)

[8.3 Operation Regulation and Maintenance 29](#_Toc17704872)

Explanation of Wording in This Standard [30](#_Toc17704873)

[Normative Standards 31](#_Toc17704874)

1. 总 则
	* 1. 为了规范交通枢纽建筑节能运行管理，提高交通枢纽建筑能源利用效率，降低交通枢纽建筑运行能耗，制定本规程。

【条文说明】随着经济高速发展，交通枢纽数量快速增加。在现有较大基数的基础上，在未来5~10年，各类交通枢纽数量还将再增加50%~200%。由于建筑形态、人流密度等方面的原因，交通枢纽建筑能耗达到普通建筑的2~5倍。数量多、能耗大、增速快，交通枢纽建筑节能因而具有现实的重要性和紧迫性。交通枢纽建筑与普通建筑有显著不同，主要包括以下几个方面：（1）以高大空间为主；（2）透明围护结构占比较大（地铁站除外）；（3）人员密度大；（4）新风量大；（5）空调末端形式特殊，如航站楼、高铁站多采用风亭送风，地铁站则正在发展水冷直接制冷式空调机组；（6）空调系统运行时间长，负荷变动大。由于以上特点，交通枢纽建筑节能运行管理有其独特特点，因而需要制定适用于交通枢纽建筑的节能运行管理与检测技术规程。

* + 1. 本规程适用于交通枢纽建筑的节能运行管理和检测，其他公共建筑节能运行管理和检测可参考本规程。
		2. 应用本规程时，建筑设计、施工和调试已经完成且交付使用。本规程对建筑节能运行管理和检测进行规范，不涉及建筑设计、施工和调试。

【条文说明】应用本规程时，建筑设计、施工和调试已经完成且交付使用，因而本规程不涉及建筑设计、施工和调试。编制本规程的立足点是建筑情况已不可改变，只能基于建筑现状进行节能运行管理，对于不同情况的建筑应有不同的节能运行管理要求。

* + 1. 本规程主要面向运行管理人员，可供设计、施工和调试人员参考。

【条文说明】本规程主要由运行管理人员使用，在编制过程中综合考虑了科学性、合理性及可行性。运行参数检测既要能反映系统运行情况，又不能过于复杂、难以实施。运行调节和维护要能够解决运行过程中出现的问题，又不能过于繁琐。

* + 1. 交通枢纽建筑节能运行管理涉及的系统包括围护结构、暖通空调系统、给排水系统、电气系统及用电设备和计量、检测与控制系统。
		2. 交通枢纽建筑节能运行管理和检测除应符合本规程外，尚应符合国家、行业相关标准规定。
1. 术 语
2. 交通枢纽建筑 traffic hub building

位于交通网络运输线路的交汇点，为旅客提供等候、休息、办理搭乘手续等服务的建筑，主要包括航站楼、火车站、地铁站、汽车客运站、港口客运站等。

1. 节能运行管理 energy-saving operation management

在满足建筑功能前提下，以降低建筑运行能耗为目的，对建筑用能系统运行进行管理的活动。

1. 异常数据率 abnormal data rate

数值明显超出合理范围或显示为错误的数据的比例。

1. 旁通水流量占比 proportion of bypass flow

旁通管流量与总流量之比

1. 运行初始值Initial value of operation

设备某一参数在设备刚开始运行，未发生结垢、堵塞、腐蚀及变形等情况下的值。

1. 当前工况下标称值nominal value under current working conditions

设备生产商声称的设备某一参数在当前工况（一般为非额定工况）下的值。

1. 温度交换效率 temperature exchange effectiveness

热交换器一侧流体的进出口温差与两侧流体的进口温差的比值，以百分数表示。

1. 焓交换效率 enthalpy exchange effectiveness

冷却塔，以水进出口温差作为分子、以进口水温与进口空气湿球温度的差作为分母得到的分数的值，以百分数表示。

1. 出口端差 Exit end difference

对于流体-流体换热器，指出口处两侧流体的温度差；对于冷却塔，指水出口处水温与空气湿球温度的差。

1. 基本规定
2. 建筑的设计、施工、调试、验收交付和主要设备资料资料应完整。
3. 建筑中出现本规程未覆盖的设备时，运行管理部门应单独制定该设备的节能运行方案。
4. 运行维护、维修和节能改造资料应在建筑存续期内长久保存。运行数据应至少保存五年，有条件时宜电子化存档并在建筑存续期内长久保存。

【条文说明】随着技术进步，资料电子化的成本逐步下降。有条件的运行管理单位应将运行数据电子化，并在建筑存续期内长久保存。

1. 应每年编制全年节能运行管理报告。全年节能运行管理报告至少应包括以下内容：
2. 建筑能耗相关系统运行检测、记录情况；
3. 建筑能耗分析，至少包括：建筑总能耗全年分布、与前一年数据的对比及与同类建筑数据的对比；建筑总能耗的组成；各系统能耗全年分布、与前一年数据的对比及与同类系统数据的对比；
4. 建筑能耗相关系统运行状态分析、评估；
5. 建筑能耗相关系统运行能效分析、评估；
6. 建筑能耗相关系统维护、维修情况；
7. 建筑能耗相关系统运行调节和节能改造情况，其中应包括运行调节或节能改造前后运行状态变化情况。
8. 进行运行调节及维护后，系统运行状态仍不能满足要求时，宜进行节能改造。

【条文说明】节能改造应在节能运行管理的基础上进行，在未充分进行运行调节和维护工作时，不宜进行节能改造工作。

1. 宜每年对当年运行数据进行分析，并在此基础上，对运行控制策略进行优化，对运行管理制度进行改进。

【条文说明】节能运行管理不能一蹴而就，而是一项持续性的工作，应当逐步优化，逐年持续推进。

1. 宜通过对历史运行数据分析，结合节能技术及设备的最新进展，提出节能改造方案。

【条文说明】历史运行数据是制定节能改造方案的基础，节能技术和设备是否适用于当前项目，宜通过对历史运行数据的分析确认。

1. 应依据本规程，针对具体建筑，编制节能运行管理制度体系，至少包括运行数据记录表格、运行指标分析表格、运行管理制度、运行维护制度、节能考核制度及运行档案管理制度。
2. 应引导运行管理人员持续提高自身业务素质，定期对运行管理人员进行培训和考核。运行管理人员通过考核获得上岗资格后方可上岗。

【条文说明】交通枢纽建筑体量大、运行复杂，对运行管理人员要求较高。运行管理人员业务素质不断提高才能保证交通枢纽建筑节能运行水平不断提高。

1. 围护结构

# 运行状态要求

1. 围护结构应无明显冷桥和漏风，屋面应无渗水现象。

【条文说明】非透气围护结构除了包括不透气的外墙、屋顶之外，还包括常闭门、窗。运行经验表明，屋面渗水是造成屋面保温失效的重要原因之一，应防止屋面渗水现象发生。

1. 外窗或其他对外开口应根据暖通空调系统运行要求开启或关闭。

【条文说明】外窗开启会促进交通枢纽建筑的自然通风。自然通风可能增大空调采暖负荷，也可能减小空调采暖负荷，这取决于暖通空调系统运行状态以及室外空气参数，应依据暖通空调系统运行时对自然通风的要求开启或关闭外窗。

1. 制冷季运行时，在太阳辐射强烈时，外遮阳和内遮阳应最大程度遮蔽太阳光。 供暖季运行时，在太阳辐射强烈时，外遮阳和内遮阳应使外窗最大程度利用太阳辐射，在夜间或阴天时，外遮阳和内遮阳应最大程度遮蔽建筑对外辐射。

【条文说明】由于交通枢纽建筑透明围护结构面积较大，太阳辐射及建筑对天空的长波辐射对空调负荷影响较大，因而应通过对遮阳的管理减小由此产生的空调负荷。

1. 空调供暖季节，旅客出入口在无旅客通行时应关闭。设置门斗的旅客出入口，两道门宜不同时开启。

【条文说明】出入口渗透风是造成空调负荷增大的重要因素，应妥善管理。门斗的两道门不宜设置在同一直线上，并采用延时控制等措施防止同时开启。

1. 航站楼行李传输系统在外墙上的开口处，设置卷帘的，在无行李通过时卷帘应关闭；设置增大风阻措施的，该措施应有效运行。

【条文说明】行李传输系统在外墙上的开口是风通过渗透进入航站楼的主要入口之一，冬季在热压作用下更会造成大量冷风渗透。在该开口处通常会设置卷帘、风幕机或其他增大风阻的措施，要保证这些措施有效运行。

1. 在通风季运行时，地铁车站可调通风型屏蔽门的通风装置应处于开启状态；在 制冷季运行时，上述通风装置应处于关闭状态。

【条文说明】近年来，国内一些城市地铁车站设置了可调通风型屏蔽门，通过调整屏蔽门上部通风装置的开闭状态，使其同时具备了密闭屏蔽门和非密闭屏蔽门的功能。在通风季运行时，开启通风装置处于非密闭屏蔽门状态，可以借助列车活塞风作用对车站进行自然通风，达到节省车站通风能耗的目的。在制冷季运行时，关闭通风装置处于密闭屏蔽门状态，可以减少列车活塞引起的车站与室外及隧道的空气交换，节省车站空调能耗。

# 运行检测与记录

1. 围护结构温度场应每年在供热季或供冷季使用热像仪进行一次检测，检查是否明显存在冷桥或漏气点。

【条文说明】围护结构温度场能够反映出围护结构发生漏热的薄弱环节。由于气候条件影响，围护结构性能逐渐发生变化，因而应每年进行一次检测。检测宜在室内温差较大的时候进行。在北方地区，宜在冬季进行。

1. 在空调季和供暖季，应每月对门、窗、门帘、遮阳、风幕等运行情况进行一次检查。

【条文说明】门、窗、门帘、遮阳、风幕是动态运行的围护结构部分，容易发生故障，因而应每月对运行情况进行一次检查。

1. 宜自动监测、记录主要的出入口人流量和风速。

【条文说明】人流量大是枢纽建筑的主要特征之一，人流量数据关系到建筑运行管理的诸多环节，因而应对出入口人流量进行实时监测和记录。

出入口渗透风是造成交通枢纽建筑空调负荷增大的重要因素，通过监测出入口风速，可以计算出入口的渗透风量和带入的热（冷）量，这将有助于对交通枢纽建筑空调负荷构成进行分析，从而制定更加合理的节能运行或节能改造措施。

# 运行调节与维护

1. 4.1.1要求的运行状态不能满足时，应对围护结构冷桥部位保温结构进行维修，对漏风点进行封堵，对屋面防水层进行维修。

【条文说明】如果防水层发生破坏，通常会伴随渗水处的保温层的破坏，因而也应对渗水处的保温层进行检测。

1. 应每年对门、窗、门帘、遮阳、风幕进行一次维护。

【条文说明】门、窗、门帘、遮阳、风幕是较易损坏的围护结构部分，除了发生故障进行维修外，应每年进行一次维护。

1. 航站楼行李传输系统在外墙上的开口处未采取防漏风措施的，宜进行节能改造。

【条文说明】防漏风措施包括快开型卷帘门、风幕机或门帘等，也可设置类似门斗结构，传输皮带在门斗内转折后进入室内。

1. 下述情况宜进行节能改造：
2. 人流量小的出入口未设置旋转门、门斗或门帘的；
3. 人流量大的出入口未设置门斗、风幕或门帘的。
4. 暖通空调系统
	1. 运行状态要求
5. 室内环境参数应满足以下要求：
	1. 夏季和冬季，航站楼室内温度、湿度应满足表5-1的要求，火车站、汽车客运站和港口客运站室内温度、湿度应满足表5-2的要求，地铁站室内温度、湿度应满足表5-3的要求。

表5-1 航站楼室内环境参数要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 区域 | 夏季 | 冬季 |
| 温度（℃） | 相对湿度（%） | 温度（℃） | 相对湿度（%） |
| 出发 | 出发大厅 | 24~26 | 40~70 | 19~21 | 20~70 |
| 出发国际联检区 | 24~26 | 19~21 |
| 安检区 | 23~25 | 20~22 |
| 候机 | 候机区 | 24~26 | 19~21 |
| 到达 | 行李提取区 | 24~26 |  | 19~21 |  |
| 到达国际联检区 | 24~26 | 19~21 |
| 旅客接机区 | 23~25 | 17~19 |
| 办公 | 25~27 | 18~20 |
| 商场、餐厅 | 25~27 | 18~20 |
| 进出通道、换乘通道、各区域间连接通道 | 26~28 | 15~19 |

表5-2 火车站、汽车客运站和港口客运站室内环境参数要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 区域 | 夏季 | 冬季 |
| 温度（℃） | 相对湿度（%） | 温度（℃） | 相对湿度（%） |
| 售票厅 | 24~26 | 40~70 | 19~21 | 20~70 |
| 安检区 | 24~26 | 19~21 |
| 候车（船）区 | 24~26 | 19~21 |
| 到达接客区 | 24~26 | 19~21 |
| 办公 | 25~27 | 19~21 |
| 商场、餐厅 | 25~27 | 19~21 |
| 进出通道、换乘通道、各区域间连接通道 | 26~28 | 15~19 |

表5-3 地铁站室内环境参数要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 区域 | 夏季 | 冬季 |
| 温度（℃） | 相对湿度（%） | 温度（℃） | 相对湿度（%） |
| 地铁站厅 | 28~30 | 40~70 | 12~18 | 20~70 |
| 地铁站台 | 27~29 | 12~18 |
| 进出或换乘通道 | 28~30 | 12~18 |
| 办公 | 27~29 | 12~18 |
| 商场 | 27~29 | 12~18 |

* 1. CO2小时平均浓度不应超过1200ppm。除了下列情形，CO2小时平均浓度不应低于800ppm：

1）暖通空调系统运行在最大新风模式下；

2）暖通空调系统运行在最小新风模式下，但新风阀已经关闭。

* 1. 各区域间连接通道、进出通道、换乘通道，夏季风速不应超过0.35m/s，冬季风速不应超过0.25m/s；其他区域，夏季风速不应超过0.3m/s，冬季风速不应超过0.2m/s。

【条文说明】本条款中室内环境参数要求主要参考交通枢纽建筑实际运行情况制定。

夏季，一般区域要求室内温度24~26℃，人员密集且人员可能出现焦虑情绪的区域（航站楼安检区、旅客接机区）要求室内温度稍低（23~25℃），办公区域根据国家规定要求室内温度25~27℃（根据《国务院关于加强节能工作》国发〔2006〕28号，夏季室内空调温度设置不低于26℃，实际运行温度则为25~27℃），商场区域参考办公区域，进出通道、换乘通道、各区域间连接通道要求温度稍高，为26~28。

冬季，一般区域要求室内温度19~21℃，航站楼安检区考虑到人员需要脱去外套安检，要求温度稍高（20~22℃），进出通道、换乘通道、各区域间连接通道人员停留时间较短，要求温度较低（15~19℃）。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002要求室内CO2浓度日均值不高于1000ppm。本规程需要对室内环境参数的实时运行状态进行规定，以便空调系统进行相应调节，因而规定室内CO2小时平均浓度不应高于1200ppm，不宜低于800ppm。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002规定室内风速标准值夏季空调为0.3m/s，冬季采暖为0.2m/s，本条款采用该规定。在各区域间连接通道、进出通道、换乘通道，人员处于行走状态，停留时间较短，因而本规程要求的风速值有所提高。

1. 系统启动和关闭应遵照以下规定：
2. 集中或半集中空调系统应提前启动对建筑空间进行预冷（热）。集中或半集中空调系统关闭时，应提前关闭冷（热）源，保持空调水输配系统和末端系统开启，利用水系统蓄存的冷（热）量对建筑供冷（热）。

【条文说明】运行管理人员应通过运行实践，制定科学合理的启停管理制度，合理设置系统预冷（热）时间和制冷（热）主机停机时间。系统预冷（热）时间和制冷（热）主机停机时间和建筑特性有关，也与室内外环境参数有关。

1. 多联机和分体空调应根据空调需求即时启停。

【条文说明】多联机和分体空调启动快，服务区域面积小，因而无需进行预冷或预热操作。系统内蓄冷（热）量较小，在停机时无需考虑利用蓄冷（热）量。

1. 服务公共区域的风机盘管、多联机和分体空调应由运行管理人员统一进行启动、关闭及温度设定操作。
2. 末端系统运行应满足以下要求：
3. 无空调需求的区域，应关闭服务该区域的空调末端。

【条文说明】空调末端包括风机盘管、风口、空调机组、新风机组以及散热器。

1. 供冷季节运行时，区域回风温度应不低于该区域室内平均温度2℃以上。供热季节运行时，区域回风温度应不高于该区域室内平均温度4℃以上。

【条文说明】本条款目的是为了避免空调送、回风短路。

1. 供冷季节运行时，当室外空气焓值低于室内空气焓值时，应按最大新风模式运行。按最大新风模式运行时，宜优先运行自然通风，然后运行机械通风。

【条文说明】根据工程经验，实际运行时为避免运行模式频繁切换，宜在室外空气焓值比室内空气焓值低1~2kJ/kg时启动最大新风模式运行。在实际运行时，还应考虑室内空气焓值的不均匀性，综合计算室内空气焓值。

1. 供冷季节运行且夜间室内无空调需求时，当新风焓值与排风焓值满足式（5.3）时，宜启动夜间通风蓄冷，否则宜停止夜间通风蓄冷。

 (5.3)

式中：

*Qa*——通风量，m3/s

*ρa*——空气密度，kg/m3

*Hax*——新风焓值，kJ/kg

*Hap*——排风焓值，kJ/kg

*W*——风机功率，kW

*COPz*——空调系统总*COP*，取3.0。

夜间通风蓄冷宜在夜间室外温度最低时段进行，并恰好在室外温度开始升高前使新风焓值和排风焓值不满足式（5.3）。

【条文说明】在夜间通风蓄冷模式下，室内获得的冷量等于排风与新风焓值的差乘以风量，消耗的功率等于风机功率，由此可以计算制冷COP。该冷COP比第二天空调系统运行总COP大时，夜间通风蓄冷就是合算的。原则上，（5.3）式中的COPz应为第二天空调系统运行总COP，但该数值较难获得，为方便使用，本规程根据工程经验取COPz的值为3.0。

规定夜间通风蓄冷在夜间室外温度最低时段进行并在室外温度开始升高前完成，是为了减小通风风机能耗。

1. 与可变频调节空调机组连接的阀门开度应满足以下要求：
2. 与机组串联的阀门，除非变频器频率已到达下限，开度应为100%。
3. 并联风管上的阀门，如为手动阀门，应至少一个阀门开度为100%；如为电动阀门，应至少有一个阀门开度（或开启频率）在80%以上。

【条文说明】对于变频调节的风机，宜通过风机变频降低风量，不宜通过减小阀门开度减小风量。本条款规定并联风管管路中阀门开度，是为了在保证末端调节功能的前提下，减小风管阻力。对于风量不可变频调节的风机，由于可能需要通过增大风管阻力减小风量，因而本条款不作规定。区域变风量系统的并联风管上的阀门一般为手动阀门。带末端变风量调节装置时，并联风管的阀门为电动阀门。

1. 空气过滤器阻力应不大于设计规定的限值，如无设计规定限值时应不大于初阻力的2倍。如果无法测量阻力，宜定期清洗或更换。

【条文说明】“设计规定的限值”可由设计师提供，也可由设备供应商提供。如果无法测量阻力时，宜根据室外空气质量情况确定清洗或更换周期。

1. 表冷器表面应无明显积尘。采暖散热器表面应无明显积尘，周围空气自然对流通畅。

【条文说明】本条款所述的表冷器包括风机盘管、空调机组、新风机组、分体空调室内机和多联机室内机的表冷器。

1. 通风系统运行应满足以下要求：
2. 厨房、卫生间应保持负压，无异味溢出。
3. 通风过滤器及厨房油烟过滤器阻力应不大于设计规定的限值，当无设计规定的限值时，应不大于初阻力的2倍。如果无法测量阻力，宜定期清洗或更换。

【条文说明】“设计规定的限值”可由设计师提供，也可由设备供应商提供。加补丁。

1. 汽车停车场采用自然通风时，人员活动区域的CO小时平均浓度不应超过10ppm；采用机械通风时，人员活动区域CO小时平均浓度不应超过10ppm，人员活动区域CO浓度低于6ppm时宜关闭通风机。

【条文说明】汽车停车场的人员活动区域主要指候车区域、集中上车或集中下车区域，这些区域应优先采用自然通风排出有害废气，当自然通风不能满足要求时，应采用机械通风或混合通风模式。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002要求室内CO小时平均浓度不高于10ppm，本规程采用该标准的规定。为了节省通风机用电量，本规程规定人员活动区域CO浓度低于6ppm时宜关闭通风机。

1. 单层或双层地铁车站公共区域宜采用单排模式进行机械通风。当室外空气质量较差时，宜采用单送模式进行机械通风。

【条文说明】单排模式指开启排风机、关闭送风机的模式，单送模式指开启送风机、关闭排风机模式。地铁车站出入口面积较大，单排或单送模式都能够达到较好的通风效果。相对于单送模式，单排模式能够实现更均匀的通风，因而宜优先考虑。当室外空气质量较差时，由于要求空气进入净化处理，因而宜采用单送模式。

1. 空调水输配系统运行应满足以下要求：
2. 空调水输送系数不宜低于设计工况下数值的90%。

【条文说明】在部分负荷工况下，空调水流量减小，但管路通流面积不变，管路通流面积与水流量的比值增大，因而有可能实现比设计工况下更大的空调水输送系数。本条款规定“不宜低于设计工况下数值的90%”为保守规定。

1. 供回水温差不应低于设计工况下数值的80%。

【条文说明】在部分负荷工况下，末端换热面积与空调负荷的比值增大，因而有可能实现比设计工况下更大的温差运行。本条款规定“不应低于设计工况下数值的90%”为保守规定。

1. 旁通水流量占比应满足以下要求：
2. 一次泵变流量系统，分集水器之间平均旁通流量占比不应大于20%；
3. 一次泵定流量、二次泵变流量系统，分集水器之间平均旁通流量占比不应大于20%；
4. 盈亏管平均旁通流量占比不应大于10%。

【条文说明】 一次泵定流量系统，通过制冷机组调节来控制出水温度，水泵随制冷机组启停而启停，分集水器之间的压差设定用于保证末端阀门开度，没有手段对分集水器之间的旁通流量进行调节，因而不对分集水器之间的旁通流量占比进行要求。一次泵定流量、二次泵变流量系统中一次泵和二次泵之间的旁通管，也因为没有调节手段可以控制，因而不对其旁通流量进行要求。

一次泵变流量系统和二次泵变流量系统可通过水泵变流量减小分集水器之间流量，因而对分集水器之间的旁通流量占比进行要求。

计算盈亏量的旁通流量占比时，不考虑水的流向。

1. 如空调水系统并联管路上的阀门为手动阀门，应至少有一个阀门全开；如为电动阀门，应至少有一个阀门的开度（或开启频率）在80%以上。

【条文说明】本条款规定并联水管管路中阀门开度，是为了在保证末端调节功能的前提下，减小水管阻力。当空调水泵不能变频调节时，可以通过提高供水温度使得末端阀门开度增大，因而本条款亦适用于空调水泵不能变频调节的情形。

1. 多路支管汇入一根总管时，各支管水温与总管水温的差值不宜超过0.5℃。

【条文说明】本条款目的是为了保证空调水系统的水力平衡。本条款所述支管是指各个空调区域的回水支管，不包括各类型旁通。

1. 供冷季管道温升每100m不应超过0.2℃，供热季管道温降每100m不应超过0.4℃。

【条文说明】本条款目的是为了保证空调水系统的水力平衡。本条款所述支管是指各个空调区域的回水支管，不包括各类型旁通。

1. 冷（热）源运行应满足以下要求：
2. 多台制冷（热）机组联合运行时，各机组负荷率应处于高效运行的负荷率区间。

【条文说明】制冷（热）机组高效运行的负荷率范围应由设备供应商提供。

1. 冷却水和空调水不应流经不运行的冷（热）水机组。
2. 制冷（热）机组性能系数不应低于当前工况下标称值的80%，无当前工况下标称值时用额定值代替。

【条文说明】 当前工况下标称值宜根据制造厂商提供的资料查询得到。

1. 水-制冷剂换热的蒸发器或冷凝器，流动阻力不应大于相同流动条件下初始值的120%，换热效率不应小于相同流动条件下初始值的80%（或出口端差不小于相同流动条件和相同进口温差条件下的80%）。

【条文说明】本条款用于判断蒸发器、冷凝器内部是否因结垢或其他原因发生堵塞。初始值指蒸发器或冷凝器内部未发生结垢或堵塞时的值。

1. 风冷制冷机组或空气源热泵机组的室外换热器上不应有明显积尘。

【条文说明】与水冷制冷机组或水源热泵机组相比，风冷制冷机组或空气源热泵机组的系统相对简单，室外换热器积尘是影响其性能的主要因素，因而本条文对室外机积尘进行要求。

1. 天然气锅炉的运行效率不应低于当前工况下标称值90%，排烟温度不应高于当前工况下标称值+5℃，水流动阻力不应高于相同流动条件下初始值的120%。无当前工况下标称值时，用额定工况下数值代替。

【条文说明】“当前工况下标称值”宜由天然气锅炉制造厂商给出。初始值指蒸发器或冷凝器内部未发生结垢或堵塞时的值。

1. 蓄能系统的蓄能操作应在谷电期间进行，释能操作宜在峰电期间或空调负荷高峰期间进行。在一个蓄释能周期内，蓄能量不应低于所需释能量（除非已经蓄满）且不宜高于所需释能量的20%。

【条文说明】蓄能系统节省费用的主要途径是在谷电期蓄能、在峰电或平电期释能，在上述模式下蓄（释）能的量越大越好。在一个蓄释能周期剩余蓄冷量过多，在某些情况下会造成能量散失（如散热损失或水蓄能罐的温度混合损失）或影响下一蓄释能周期蓄能过程性能（如对于外融冰盘管，会造成蓄能过程热阻增加），因而也应避免蓄能量超过释能量过多。在实际操作中，应通过预测释能周期的释能量来决定蓄能周期的蓄能量。当无法准确预测释能周期的释能量时，蓄能周期的蓄能率宜为100%。

1. 换热机组，两侧流动阻力应不高于相同流动条件下初始值的120%，热交换效率不应低于相同流动条件下初始值的80%。

【条文说明】初始值指换热器内部未发生结垢或堵塞时的值。

1. 冷却水系统运行应满足以下要求：
2. 多台冷却塔并联运行时，宜充分利用换热面积，启动所有冷却塔运行。

【条文说明】当启动所有冷却塔或地埋管回路运行导致水冷制冷机组冷凝压力过低时，应以保障冷凝压力为主。

1. 冷却水的供回水温差不应低于设计工况下数值的90%。

【条文说明】本条款是为了保证在部分负荷工况下冷却水输配能耗不致过高。

1. 冷却水输送系数不宜低于设计工况下数值的90%。

【条文说明】在部分负荷工况下，由于本条文第2款的要求，冷却水流量减小。由于管路通流面积不变，管路通流面积与水流量的比值增大，因而有可能实现比设计工况下更大的输送系数。本条款规定“不宜低于设计工况下数值的90%”为保守规定。

1. 冷却塔的焓交换效率不应低于相同流动条件下初始值的80%（或，冷幅高不小于相同流动条件和相同进口温差条件下的80%）。

【条文说明】本条款目的是判断冷却塔内部是否发生堵塞、填料是否变形。热交换效率的初始值指冷却塔内部无结垢、无堵塞且填料完好时测得的数值。

1. 冷却水系统，多路支管汇入一根总管时，各支管水温与总管水温的差值不应超过0.5℃。

【条文说明】本条款目的是为了保证冷却水的水力平衡，所述支管不包括用于调节目的的旁通管。

* 1. 运行检测与记录
1. 宜自动检测和记录室外温度、湿度，室内温度、湿度、CO2浓度，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。

【条文说明】采集数据是指从传感器读取数据、传输到监控计算机并在显示器上显示，记录数据是指将数据存储到计算机的硬盘上。在自动检测和记录情形下，采集时间间隔主要依据数据重要性和变化速率确定，记录时间间隔同时考虑计算机的存储量。在手动记录情形下，检测和记录同时进行，时间间隔主要依据数据的重要性和人工工作量确定。

的考虑到室内环境参数一方面影响室内舒适性，另一方面直接影响空调负荷，是对暖通空调系统能耗影响最大的因素之一，因而应进行实时监测。室内环境参数测点应位于人员活动区。根据经验，当空调末端负责的区域小于20m2时，可用空调末端回风参数代替室内环境参数。

1. 末端系统运行检测和记录应符合下述规定：
2. 每个供冷季和供热季应对回风温度与该区域室内平均温度的差值进行一次检测和记录；
3. 每个供冷季和供热季应在典型工况下对可变频调节的空调机组的并联风管上的阀门开度进行一次检测和记录；
4. 应定期检测空气过滤器阻力；
5. 应每个供冷季和供热季对空调末端表冷器、采暖散热器积尘情况进行一次检查，对采暖散热器周围空气流动情况进行一次检查。

【条文说明】送、回风短路与出风方向、风口位置和风速等因素有关，纠正之后不易再次发生，但供冷季和供暖季的情形可能不同，因而应在每个供冷季和供热季通过检测回风温度和区域室内平均温度的差值判断送回风是否短路。

由于一般不具备实时监测电动阀门开度或开启频率的条件，因而本条文规定每个供冷季和供热季在典型工况下对可变频调节的空调机组的并联风管上的阀门开度进行一次检测。如果具备条件，实时监测电动阀门开度或开启频率的条件更好。

运行管理人员应根据实际运行情况确定检测空气过滤器阻力的周期。

在正常运行情况下，空调末端表冷器、采暖散热器表面积尘速度不快，采暖散热器周围空气流动情况不会轻易发生改变，因而每个供冷季和供热季检查一次即可。

1. 通风系统检测和记录应符合下述规定：
2. 应每月对厨房异味进行一次检查，应每季度对卫生间异味进行一次检查。出现异味时，应对厨房或卫生间负压进行检测。
3. 应定期检测和记录油烟过滤器阻力或定期清洗排油烟系统。

【条文说明】厨房排风系统容易被油烟堵塞从而导致厨房内负压值变化，因而应每月进行一次检查或检测。卫生间排风系统运行情况不易发生改变，但由于其内部负压变化对其他空间空气品质影响较大，也应每半年进行一次检查或检测。

1. 空调水输配系统运行检测和记录应符合下述规定：
2. 宜自动检测、记录空调水供回水温差，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，检测、记录时间间隔应不长于2小时。

【条文说明】空调水供回水温差是指示输配能耗的重要参数，并且处在实时变化之中，应实时监测。

1. 应每月检测一次典型工况下空调水输送系数。

【条文说明】由于水流量和水泵耗电不易实现测量，导致空调水输送系数不易实现实时测量，因而本条文规定每月检测检测一次典型工况下空调水输送系数。在本条文第1款中规定了对空调水供回水温差进行实时监测，在一定程度上也保证了空调水输送系数。

1. 宜自动检测、记录旁通流量占比。数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，应每月至少进行一次。

【条文说明】旁通流量占比过大时目前空调系统运行经常出现的问题，因而在有条件时应实时监测旁通流量占比。但在手动检测条件下，进行实时监测较为繁琐，因而本规程规定每月进行一次检测。如果在旁通管及主管上没有设置流量计，可通过检测各支管水温和总管水温按式（5.5）计算。

 （5.5）

式中：

*ε——*旁通管流量占比；

*T*Z——主管水温。当有多路主管回水时且各路回水温度相差不大时，可取各路回水温度的算术平均值；

*T*H——总管水温；

*T*P——旁通管水温。

1. 宜自动检测、记录空调水系统并联管路上电动阀门的阀位，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测时，应每月在典型工况下对空调水系统并联管路上的阀门开度进行一次检测和记录；

【条文说明】电动阀门开度反映了空调水系统阻力动态变化情况，有条件时应进行实时监测，没有条件时也应每月进行一次检测。

1. 宜自动检测、记录各回水支路和回水总管水温，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测时，应每月进行一次检测。

【条文说明】各回水支路与回水总管的温度差指示了各支路之间的水力平衡，这对于减少系统整体能耗非常重要，因而有条件时应自动监测。如果没有条件自动监测，考虑到实际实施的可行性，应每月在典型工况下进行一次手动检测。

1. 应每个供冷季或供热季对空调水管道温升或温降进行一次检测。

【条文说明】空调水保温管道的保温层可能因为老化、渗水导致保温性能下降，应每年对其保温性能进行一次检测。

1. 冷（热）源运行检测和记录应符合下述规定：
2. 宜自动检测、记录制冷（热）机组冷凝器进出水温度、蒸发器进出水温度、负荷率、性能系数。数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，检测、记录时间间隔应不长于2小时。

【条文说明】制冷（热）机组是暖通空调系统核心设备之一，也是最主要的耗能设备，应对其运行参数进行实时监测。

1. 应每月对制冷（热）机组冷凝器、蒸发器的换热效率及水的流动阻力进行一次检测。

【条文说明】制冷（热）机组冷凝器、蒸发器的换热效率及水的流动阻力发生变化主要是由于结垢和脏物堵塞引起的，结垢和脏物堵塞是一个逐渐累积的过程，因而本规程规定每月对制冷（热）机组冷凝器、蒸发器的换热效率及水的流动阻力进行一次检测。冷凝器和蒸发器的换热效率宜通过检测进出水温度、冷凝（蒸发）温度按式（5.6）计算。

 （5.6）

式中：

*η——*换热效率

*Tr*——冷凝（蒸发）温度；

*Tout*——出水温度；

*Tin*——进水温度。

1. 宜自动检测、记录天然气锅炉排烟温度和运行效率，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，排烟温度检测、记录时间间隔应不长于2小时，运行效率应每月检测一次。

【条文说明】天然气锅炉是暖通空调系统核心设备之一，也是最主要的耗能设备，应对其运行参数进行实时监测。

1. 应每月检测记录一次天然气锅炉内部水的流动阻力。

【条文说明】天然气锅炉内部水的流动阻力发生变化主要是由于结垢和脏物堵塞引起的，结垢和脏物堵塞是一个逐渐累积的过程，因而本规程规定每月对天然气锅炉内部水的流动阻力进行一次检测。

1. 应定期对风冷制冷机组或空气源热泵机组的室外换热器上的积尘情况进行检查。

【条文说明】运行管理人员根据实际运行情况确定检查周期。

1. 宜自动检测、记录蓄冷系统蓄冷介质进出口温度、蓄冷量、释冷介质进出口温度，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，检测、记录时间间隔不超过2小时。

【条文说明】蓄能系统是暖通空调系统核心系统之一，对暖通空调系统整体能耗影响较大，而且运行情况实时发生变化，因而规定对其运行参数进行实时监测。

1. 应每月对换热器的换热效率及内部水的流动阻力进行一次检测。

【条文说明】换热器换热效率及内部水的流动阻力发生变化主要是由于结垢和脏物堵塞引起的，结垢和脏物堵塞是一个逐渐累积的过程，因而规定每月进行一次检测。

1. 冷却水系统运行检测和记录应符合下述规定：
2. 应每月对冷却塔焓交换效率进行一次检测。

【条文说明】冷却塔焓交换效率发生变化主要是由于结垢和脏物堵塞引起的，结垢和脏物堵塞是一个逐渐累积的过程，因而规定每月对冷却塔焓交换效率进行一次检测。冷却塔焓交换效率宜通过检测进出水温度、进口空气湿球温度按式（5.7）计算。

（5.7）

式中：

*η*——冷却塔焓交换效率

*Ts*——进口空气湿球温度；

*Tout*——冷却塔出水温度；

*Tin*——冷却塔进水温度。

1. 宜自动检测、记录冷却水各回水支路和回水总管水温，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录时，检测、记录时间间隔应不长于2小时。

【条文说明】冷却水各回水支路与回水总管的温度差指示了各支路之间的水力平衡，这对于减少系统整体能耗非常重要，因而规定实时监测。

* 1. 运行调节与维护
1. 当室内温度、湿度和风速参数不能满足第5.1.1条的要求时，应进行以下检查或检测，确定原因，根据原因进行调节或维护。
2. 检查空调末端水阀开度和风阀开度（包括新风阀、回风阀、排风阀），检测空调末端进出水温度和送风、回风、新风温湿度，检测空调末端水量（或水压差）、送风量、回风量、新风量和排风量，检查空调末端设定参数和运行控制策略；
3. 检测室内空间风口送风量和送风温度；
4. 检测室内气流组织情况；
5. 检查或检测外部空气漏入情况。

【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，应通过检查或检测逐一排除。如果原因在于供水温度或水量，还要向上追溯原因。

1. 当室内CO2浓度参数不能满足第5.1.1条的要求时，应进行以下调节：
2. 当室内CO2浓度偏高时，应增大新风量；
3. 在最小新风模式下运行且新风阀尚未关闭时，室内CO2浓度低于800ppm，应减小新风阀开度直至关闭或减小新风机风量。
4. 当末端系统运行状态不能满足第5.1.4条的要求时，宜采取以下运行调节与维护措施：
5. 当室内平均温度与回风温度相差偏大时，宜调节送风口出风角度、增大送风速度或改变送回风口的相对位置；
6. 当可变频调节的空调机组的并联风管上的电动阀门开度偏小时，应调整运行控制策略，使风机运行频率降低。
7. 当空气过滤器阻力偏大时，宜清洗或更换空气过滤器。

【条文说明】室内平均温度与回风温度相差偏大是由于送回风短路引起的，因而宜调节送风口出风角度、增大送风速度或改变送回风口的相对位置。

可变频调节的空调机组的并联风管上的电动阀门开度偏小的直接原因是风机频率过高，根本原因是运行控制策略失当。对于定静压差控制，应降低静压设定值或改变静压测量位置。对于变静压差控制模式或运行频率直接与电动阀门开度相关的控制模式，则应对控制策略中的算法进行检查。

1. 当通风系统运行状态不能满足第5.1.5条的要求时，宜采取以下运行调节或维护措施：
2. 厨房、卫生间负压不能满足要求时，应检查过滤器阻力。过滤器阻力满足5.1.4条第二款要求时，应通过提高运行频率或更换风机提高排风量。
3. 油烟过滤器阻力偏大时，宜清洗或更换油烟过滤器。
4. 停车场人员活动区CO小时平均浓度高于10ppm时，应检查自然通风或通风机运行是否正常、通风机运行控制策略是否适当，否则应更换通风机，提高通风量。停车场人员活动区CO浓度低于6ppm而通风机不停机时，应检查通风机运行控制策略。
5. 当空调水输配系统运行状态不能满足第5.1.6条的要求时，宜应采取以下运行调节或维护措施：
6. 水输送系数偏小时，宜检查空调水供回水温差、旁通流量占比、阀门开度和支路回水温度均匀性是否满足5.1.5条的要求；
7. 供回水温差偏小时，宜减小空调水流量，并检查旁通流量占比是否满足5.1.5条的要求。
8. 旁通流量占比过大时，宜检查各级水泵控制算法；
9. 水阀开度偏小时，宜减小分集水间压差设定值，或检查各级水泵控制算法，或在不影响室内湿度的前提下提高制冷机组出水温度；
10. 当各支管水温与总管水温相差过大时，应对并联环路的水力平衡进行调节；
11. 管道温升或温降过大时，应检查保温层是否存在损坏、老化或渗水情况。

【条文说明】供回水温差或空调水输送系数主要与空调水泵运行控制策略有关，旁通流量主要与旁通流量控制策略有关，空调水路上电动水阀开度大小主要与空调水泵控制策略或冷（热）机组出水温度设定策略有关，因而需要优化相关控制策略。空调水各支管水温与总管水温相差过大时，反映了各并联环路的水力不平衡，因而应对水力平衡进行调节。

1. 当冷（热）源运行状态不能满足第5.1.7条的要求时，宜采取以下运行调节或维护措施：
2. 当制冷（热）机组性能系数偏低时，应对制冷（热）机组进行维护；
3. 当制冷（热）机组的蒸发器和冷凝器、锅炉的加热器、水-水换热器、水-空气换热器内部水流动阻力偏大、热交换换效率偏低时，应进行清洗和维护；
4. 当天然气锅炉运行效率偏低时，应对天然气锅炉进行维护；
5. 当天然气锅炉排烟温度过高时，应对天然气锅炉进行维护；
6. 当蓄能系统运行不能满足要求时，应对负荷预测模型进行修正。

【条文说明】制冷（热）机组性能系数偏低、蒸发器和冷凝器的热交换效率偏低、内部流动阻力偏大，天然气锅炉运行效率偏低、排烟温度过高、内部流动阻力偏大，水-水或水-空气换热器的换热效率偏低、流动阻力偏大，都与设备长期运行，内部结垢、堵塞有关，因而应对设备进行清洗和维护。

1. 当冷却水系统运行状态不能满足第5.1.7条的要求时，宜采取以下运行调节或维护措施：
2. 当冷却水供回水温差偏小时，应减小冷却水流量。
3. 当冷却塔焓交换效率偏低时，应对冷却塔进行维护；
4. 当冷却水各支管水温与总管水温相差过大时，应对并联环路的水力平衡进行调节。

【条文说明】冷却塔焓交换效率偏低，主要是因为布水不匀、结垢、堵塞或填料变形引起的，因而应对冷却塔进行维护。冷却水各支管水温与总管水温相差过大时，反映了各并联环路的水力不平衡，因而应对水力平衡进行调节。

1. 应定期进行以下维护工作：
2. 应每个供冷季对冷却塔进行一次维护；
3. 应每年对阀门进行一次维护；
4. 应每个供冷季或供热季对空调水质进行一次检测，不合格时应通过加药和补水使之合格；
5. 应定期对冷却水水质进行检测，不合格时应通过加药和补水使之合格。
6. 应每个供冷季或供热季对空调水和冷却水系统进行一次漏水情况检查，发现漏水应进行维护。
7. 应每个供冷季或供热季对空调水和冷却水系统进行一次积气情况检查，并进行一次排气操作。
8. 给排水系统

6.1 运行状态要求

1. 平均日用水量不应高于表6-1的规定。

表6-1 交通枢纽建筑用水量限额

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 单位 | 用水量限额 |
| 旅客 | 航站楼 | L/（人•次） | 5 |
| 火车站、客运站 | 3 |
| 工作人员 | L/（人•班） | 30 |
| 餐饮 | L/（人•次） | 5 |
| 商场 | 航站楼 | L/（m2营业面积•d） | 4 |
| 火车站、客运站 | 3 |
| 机务人员 | L/（人•班） | 70 |
| 地面冲洗 | 室内 | L/（m2•次） | 0.2 |
| 停车库 | 2 |
| 绿化浇洒 | L/（m2•次） | 2 |
| 空调循环冷却水系统补水 | %平均日循环水量 | 1.0 |

【条文说明】

表6.1.1以国家现行标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555为基准，参考国家现行标准《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870、《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379、《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 30717和现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164等有关节水评价值的规定。

交通枢纽建筑的空调循环冷却水系统补水量约占建筑物用水量的50～70%，控制空调循环冷却水系统补水量对节能、节水意义重大。

机械通风塔，循环水量>1000m3／h，飘水率≤0.005%；循环水量≤1000m3／h，飘水率≤0.01%。

1. 用水点供水压力不应大于0.20MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。

【条文说明】

国家现行标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《民用建筑节水设计标准》GB 50555规定各用水点处供水压力不应大于0.20MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。

1. 生活饮用水、直饮水、生活热水、循环冷却水系统补水等的水质应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】

生活饮用水应符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定。

直饮水应符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ/T 94的规定。

生活热水应符合现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521的规定。

循环冷却水系统补水应符合国家现行标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044的规定。循环冷却水系统补水不得采用以生活污废水为原水的再生水。

1. 热水供应系统的水加热设备、设施的供水温度不应低于60℃，最高出水温度不得高于70℃，且配水点热水出水温度不应低于45℃。

【条文说明】

由于生活热水在加热、贮存，输、配水过程中有可能滋生致病细菌，因此水加热设备、设施的供水温度不应低于60℃，且配水点热水出水温度不应低于45℃。为防止热水烫伤，水加热设备的最高出水温度不得高于70℃。

1. 给水管网漏损率应控制在8%以内。

【条文说明】

《建筑给水排水设计规范》GB50015（修编报批稿）第3.2.9条：给水管网漏失水量和未预见水量应计算确定，如没有相关资料时漏失水量和未预见水量之和可按最高日用水量的8%～12%计。

6.2 运行检测与记录

1. 应根据不同用途、不同使用单位、不同管理或付费单元，每月不少于1次统计、分析给水、热水、非常规水系统的用水量。

【条文说明】

国家现行标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《民用建筑节水设计标准》GB 50555规定应根据不同用途、不同使用单位、不同管理或付费单元统计、分析用水量。应每年不少于1次进行计量水表的示值误差校验，保证功能完好。其中，物联网水表、远传抄表系统等应根据国家现行有关标准的规定，定期校验通信功能、机电转换误差、电池电源等。

表6-2 计量水表位置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 表级 | 计量水表位置 |
| 1 | 一级 | 从城镇给水管网接入交通枢纽建筑物的引入管上 |
| 2 | 二级 | 1、利用城镇给水管网的水压直接供水的，从交通枢纽建筑物的引入管上接出的干管起端2、设置贮水调节和加压装置的，从交通枢纽建筑物的引入管上接出的贮水调节和加压装置的进水管上 |
| 3 | 三级 | 1、利用城镇给水管网的水压直接供水的，从引入管后干管上接出的支管起端2、设置贮水调节和加压装置的，从贮水调节和加压装置的出水管上接出的各分支立管起端3、不同功能分区（如餐饮、商场等）的进入管上4、场地冲洗和绿化浇洒用水的配水干管起端5、锅炉、冷却塔等的进水管或补水管上 |
| 4 | 用户端表 | 1、各楼层用水设备、用水单元的进入管上2、不同付费或管理单元的进入管上 |

1. 应每年不少于1次进行各用水点处供水压力的检测，避免超压出流。

【条文说明】

控制用水点处供水压力是给水系统节水、节能中最为关键的一个环节。超压出流不但会破坏给水系统水量的正常分配，影响用水工况，同时因超压出流量为无效用水量，造成了水资源和能源的浪费。每年不少于1次进行各用水点处供水压力的检测，及时校验减压措施，可有效避免超压出流。

1. 生活饮用水、直饮水、生活热水、非常规水系统等应定期清洗消毒，并在清洗消毒后进行现场取样检测。

【条文说明】

生活饮用水二次供水设施应每季度不少于1次进行检查、清洗和消毒，并在清洗消毒后进行现场取样检测。水质检测项目至少应包括：色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、总大肠菌群、菌落总数、余氯。

冷热饮水机应每周不少于1次进行检查、清洗和消毒，并在清洗消毒后，根据现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ/T 94的规定，进行现场取样检测。

生活热水供水系统应每季度不少于1次进行检查、清洗和消毒，并在清洗消毒后，根据现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521的规定，进行现场取样检测。

非常规水系统应每月不少于1次进行的检查、清洗和消毒，并在清洗消毒后，根据国家现行有关标准的规定进行现场取样检测。

1. 应每季度不少于1次进行生活热水系统配水点出水温度的检测，保证出水温度不低于45 ℃。

【条文说明】

水加热设备、设施的供水温度不应低于60℃，且配水点热水出水温度不应低于45℃。

热水供应系统应定时升温灭菌。

6.3 运行调节与维护

1. 生活饮用水、直饮水、生活热水、非常规水系统的运行、维护与管理应有专门的机构和人员，应做好运行调节与维护记录。

【条文说明】

应制定生活饮用水、直饮水、生活热水、非常规水系统的运行、维护与管理制度、操作规程、报表制度和应急预案。运行、维护与管理人员应具备相应的专业技能，熟悉相关设施、设备的技术性能和运行要求，并应持有健康证明。

1. 采用变频泵组或变频、工频泵组并联供水时，应每半年不少于1次进行水泵点动及连续运转调适，当泵后压力达到设定值时，对压力、流量、液位等自动控制环节应进行人工扰动调适，保证泵组达到设计要求。

【条文说明】

应通过人工录入或系统交互等手段，建立完备的泵组供水基础信息，实现泵站设备运行、操作、检修工作的规范化。

采用变频调速控制时，水泵额定转速时的工作点应位于水泵高效区的末端。

用水量变化较大的系统，应采用多台水泵组合供水。

1. 应每半年不少于1次进行液位控制系统、消毒设施、各类仪表、减压阀、止回阀、电动（磁）阀等的检查和维护保养，其中各类长期处于关闭或开启状态的设备、仪表及器材应进行检修性操作。

【条文说明】

运行、维护与管理人员应定期检查液位控制系统、消毒设施、各类仪表、减压阀、止回阀、电动（磁）阀等，以保证功能完好，运行正常，不漏水。及时调整并记录减压阀工作情况，包括水压、流量以及管道的承压情况。

应每年不少于1次校验减压阀、止回阀、电动（磁）阀等的限位开关及手动与电动的联锁装置。

1. 太阳能集热系统应定期检查，保证系统安全运行。

【条文说明】

太阳能集热系统夏季运行前，应进行过热保护功能检查，并在使用过程中监控系统温度变化，避免太阳能集热器由于空晒和闷晒导致集热管寿命下降。

对于无防冻保护功能的系统，当环境温度低于系统最低许用温度时，应将系统排空。对于有防冻保护功能的系统，在冬季运行前，应进行防冻保护功能检查，并在冬季到来时启动防冻保护功能。

1. 电气系统及用电设备

# 运行状态要求

* + 1. 变压器运行状态应满足以下要求：
1. 变压器低压侧输出电压，轻载时不应超过 400/230V，满载时不应低于380/220V；
2. 变压器不应长时间处于过负荷状态，负载率不宜低于 60％。

【条文说明】本条文目的是降低变压器损耗。影响变压器损耗的主要因素包括变压器低压侧输出电压和负载率。

* + 1. 电能质量参数应满足以下要求：
1. 三相不平衡度不应超过 15%；
2. 变配电低压母线及主要用电设备供电回路的功率因数应大于 0.95；
3. 变配电低压母线及主要用电设备供电回路谐波值应满足《电能质量-公用电网谐波》GB/T14549的规定。

【条文说明】三相不平衡度按照《电能质量 三相电压不平衡》GB/T15543-2008检测和计算。三相不平衡度过大、功率因数过低或谐波值过高会造成供电线路损耗增加以及变压器效率降低。

* + 1. 灯具运行应满足以下要求：
1. 室外空间照明应依据管理规定开关或调节灯具，溢散光比例不应大于15%。
2. 室内空间照明宜采用智能照明控制，且应根据室内需求对灯具进行控制；室内空间照明采用手动控制的，应依据管理规定开关或调节灯具。未使用区域应关闭照明。
3. 引导系统照明应分区集中控制，并应根据交通班次的进站（港）、离站（港）时间开关或调节，长时间无交通班次时宜关断。
4. 照明灯具不应出现光效严重衰减、异响和频闪现象。
5. 室内各区域实际照度应符合表7-1要求，偏差不应超过±15%。

表7-1 室内各区域要求照度值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场所 | 参考平面及高度 | 照度标准值（lx） |
| 候车（机）室 | 普通 | 地面 | 150 |
| 高档 | 地面 | 200 |
| 中央大厅、售票厅 | 地面 | 200 |
| 安全检查 | 地面 | 300 |
| 到达大厅、出发大厅、行李认领 | 地面 | 200 |
| 通道、连接区、扶梯、换乘厅 | 地面 | 150 |
| 贵宾休息室 | 0.75m水平面 | 300 |
| 地铁站厅 | 普通 | 地面 | 100 |
| 高档 | 地面 | 150 |
| 地铁进出站门厅 | 普通 | 地面 | 150 |
| 高档 | 地面 | 200 |
| 办公室、会议室 | 0.75m水平面 | 300 |
| 商业营业厅、超市营业厅、专卖店 | 0.75m水平面 | 300 |
| 室内商业街 | 地面 | 200 |

【条文说明】 溢散光是照明装置发出的光线中照射到被照目标范围外的部分光线。室外空间照明溢散光比例偏大是经常出现的问题，因此本条文第1款对室外空间照明溢散光比例进行了规定。

本条文第2款中的“室内需求”指照度要求、人流情况或其他需求。

室外空间照明或室内空间照明采用手动控制的，应制定管理规定。在管理规定中，灯具的开关或调节应与人流、季节、气象条件及交通班次等情况相关。

* + 1. 电梯运行应满足以下要求：
1. 自动扶梯和自动人行道，在无人搭乘时应停驶或慢速行驶。
2. 同一区域的自动升降电梯应进行群控。电梯被呼叫后，应由距离呼叫层路径最短的电梯响应。

【条文说明】本条文目的是在保证电梯功能的前提下减少电梯运行时间。

* + 1. 长期不使用和允许冷备用的电气设备应切断电源。

【条文说明】本条文规定“切断电源”，而不是“关闭电源”，因为关闭电源仍然可能存在待机耗电。

# 运行检测与记录

* + 1. 宜自动检测和记录变压器运行参数。当采用自动检测和记录方式时，数据采集时间间隔不应长于60s，数据记录时间间隔不应长于20分钟。当采用手动检测方式时，每月不应少于一次。

【条文说明】变压器运行参数关系到变压器运行安全，且对变压器能耗影响较大，因而有条件时应自动监测。如果没有条件自动监测，考虑到实际实施的可行性，规定每月在典型工况下进行一次手动检测。

* + 1. 宜自动检测和记录变配电低压母线及主要供电回路的电能质量参数。当采用自动检测和记录方式时，数据采集时间间隔不长于60s，数据记录时间间隔不长于20分钟。当采用手动检测、记录方式时，每月不应少于一次。

【条文说明】电能质量参数关系到用电设备运行安全，且对线路损耗和用电设备能耗有较大影响，因而有条件时应自动监测。如果没有条件自动监测，考虑到实际实施的可行性，规定每月在典型工况下进行一次手动检测。

* + 1. 应每季度对灯具节能运行情况进行一次检测。检测内容包括室外空间照明溢射率、各区域正常使用时的照度及各区域灯具运行控制策略。

【条文说明】室内自然光照度与季节变化有关，灯具使用过程中照度会发生衰减，因而规定每季度对灯具节能运行情况进行一次检测。

* + 1. 应每年对电梯节能运行情况进行一次检测。检测内容包括自动扶梯和自动人行道在无人乘坐时的状态和升降电梯群控策略。

【条文说明】电梯运行状态全年不易发生变化，电梯安全检查一般每年进行一次，因而规定每年进行一次电梯节能运行检测，可与电梯安全检查结合进行。

# 运行调节与维护

1. 变压器运行状态不满足7.1.1条的要求时，宜采取以下运行调节措施：
2. 调整变压器高压侧的分接头；
3. 合理投切变压器工作台数。

【条文说明】本条款规定的2个运行调节措施都是为了调整变压器的负荷率。

1. 电能质量参数不满足7.1.2条的要求时，宜采取以下调节措施：
2. 当三相不平衡率偏大时，宜对配电系统进行相序平衡调整；
3. 当功率因数偏低时，宜整定并合理投入电容器组；
4. 当谐波值不满足要求时，应采取有源滤波或无源滤波的谐波治理措施。

【条文说明】对容量大且负荷平稳的用电设备宜就地采取无功功率补偿或谐波治理措施。

1. 灯具运行状态不满足7.1.3条的要求时，宜采取以下运行调节措施：
2. 室外空间照明溢射光率偏大时，宜调整灯具投射方向或安装位置；
3. 室内空间照明运行情况或照度不能满足要求时，应更换灯具、优化控制回路、优化控制策略或完善管理规定；
4. 照明灯具出现光效严重衰减、异响和频闪现象时，应更换灯具。

【条文说明】第2款中关于室内空间照明的控制策略，宜采用自动控制与人工控制相结合的方法。在受室外自然光影响大或人流不确定性大的区域，可根据照度自动控制；在照明需求与交通班次关系密切的区域，可根据交通班次控制；在使用稳定且受室外自然光影响不大的区域，可采用人工控制。

1. 电梯运行状态不满足7.1.4条的要求时，宜优化自动扶梯、自动人行道及自动升降电梯运行控制策略。
2. 计量、检测与控制系统

# 准确性要求

1. 计量、检测仪表测量的准确性应满足表8-1的要求。

表8-1 计量、检测仪表测量准确性要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检测参数 | 最大允许偏差 | 序号 | 检测参数 | 最大允许偏差 |
| 1 | 空气温度 | 0.30C | 11 | 水温度 | 0.30C |
| 2 | 空气温差 | 0.30C | 12 | 水温差 | 0.30C |
| 3 | 空气相对湿度 | 3%RH | 13 | 水压力 | 2% |
| 4 | CO2浓度 | 50ppm | 14 | 水流量 | 2% |
| 5 | CO浓度 | 10ppm | 15 | 电压 | 1.0% |
| 6 | 空气静压 | 3Pa | 16 | 电流 |
| 7 | 空气静压差 | 3Pa | 17 | 电功率 |
| 8 | 风速 | 0.25m/s | 18 | 电频率 |
| 9 | 噪声 | 0.5dB（A） | 19 | 燃气用量 | 0.5% |
| 10 | 大气压力 | 0.3% | 20 | 用电量 | 0.5% |

【条文说明】本条款对于计量、检测仪表测量准确性的要求依据交通枢纽建实际运行情况、结合仪表供应商的实际供应能力制定。

1. 远程传输数据，异常数据率不应大于0.1%，不应出现点位错误。

【条文说明】异常数据率指明显超出正常数值范围的数据的比例。可通过对数据设定正常数值范围，然后用软件筛查确定。正常数据范围可由运行管理人员根据经验确定。

1. 上级计量仪表的测量值与其所辖下级计量仪表测量值的总和的偏差不大于5%。

【条文说明】计量仪表主要包括电表、燃气表和水表。

1. 远程控制的执行器应有效响应指令，且响应时间满足设计要求。

# 功能要求

1. 宜建立自动能耗计量和运行检测系统。

【条文说明】全面及时监测系统运行状态是做好节能运行管理的基础。随着技术进步，自动能耗计量和运行检测系统的可靠性和方便性逐步提高，成本逐步降低，为建立自动能耗计量和运行检测系统提供了条件。

1. 宜自动监测判断异常数据，并自动计算异常数据率
2. 主要用能设备或系统宜采用自动控制，并根据运行数据优化运行策略。

【条文说明】复杂精细的自动控制系统成本可能较高，因而采用自动控制系统的时候应该进行技术经济分析。一般宜对主要用能设备或系统宜采用自动控制，并根据实际运行效果对控制策略进行优化。

1. 自动计量、检测与控制系统宜与客流监测系统、交通班次管理系统及物业系统集成，支持设备或系统群控，支持全局优化运行，支持移动终端设备。

【条文说明】客流、交通班次及物业管理的信息对于建筑节能运行管理非常重要，因而有条件时自动计量、检测与控制系统宜与客流监测系统、交通班次管理系统及物业系统集成。设备群控、全局优化控制以及利用移动终端管理技术正逐渐成熟，自动计量、检测与控制系统应能支持这些技术的应用。

# 运行维护

1. 应每年对检测仪表准确度进行校验。校验结果不满足8.1.1条要求时，宜调整仪表测量位置、改善测量方法或更换检测仪表。

【条文说明】根据运行经验，检测仪表漂移情况经常存在，而检测仪表的准确度对节能运行管理至关重要，因而应每年进行一次校验。

1. 异常数据率不满足8.1.2条要求时，宜检查数据传输线路，消除传输干扰。

【条文说明】在测量仪表准确度能够保证的情况下，造成远程传输数据异常的主要原因是线路传输问题，应重点对接线是否牢靠、接地是否正确以及抗干扰措施进行检查。

1. 应每年对上级计量仪表测量值和其所辖下级计量仪表测量值的总和进行比对。比对结果不满足8.1.3条要求时，应检查能源泄露情况或检查计量仪表测量准确度。

【条文说明】对上级计量仪表测量值和其所辖下级计量仪表测量值的总和进行比对是对测量值进行平衡校验的一种方法。两者不一致的原因可能是能源发生泄漏，也可能是仪表测量不准确，应逐一进行排除。

1. 应每年对远程控制点的响应情况进行检测。检测结果不满足8.1.4条要求时，宜检查数据传输线路，消除传输干扰。

【条文说明】在执行器本身工作正常的情况下，造成响应异常的主要原因是线路传输问题，应重点对接线是否牢靠、接地是否正确以及抗干扰措施进行检查。

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：
2. 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”；

1. 表示严格，在正常情况下应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的采用“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”。

引用标准目录

1. 《空调通风系统运行管理规范》GB 50365
2. 《空气调节系统经济运行》GB/T 17981
3. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
4. 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177
5. 《室内空气质量标准》GB/T 18883
6. 《机械通风冷却塔工艺设计规范》GB/T 50392
7. 《电能质量-公用电网谐波》GB/T 14549
8. 《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543