

云南省工程建设地方标准

DB

DBJ 53/T—89—2018

云南省民用建筑节能检测
技术标准

Standard for Energy Efficiency Test
of Civil Buildings

2018-04-28 发布

2018-09-01 实施

云南省住房和城乡建设厅 发布

云南省工程建设地方标准

云南省民用建筑节能检测技术标准

Standard for Energy Efficiency Test of Civil Buildings

DBJ 53/T—89—2018

主编单位：云南省建筑科学研究院

批准单位：云南省住房和城乡建设厅

施行日期：2018年9月1日

云南出版集团公司

云南科技出版社

2018 昆明

云南省工程建设地方标准

云南省民用建筑节能检测技术标准

Standard for Energy Efficiency Test of Civil Buildings

DBJ 53/T—89—2018

*

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼, 邮编: 650034)

云南见功印务有限公司 全国新华书店经销

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 3.25 字数: 80 千字

2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 800 册 定价: 36.00 元

统一书号: 175587 · 017

云南省住房和城乡建设厅文件

云建标〔2018〕90号

云南省住房和城乡建设厅关于发布 云南省民用建筑节能检测技术标准的通知

各州、市住房和城乡建设局，滇中新区规划建设管理部，有关单位：

《云南省民用建筑节能检测技术标准》已经省住房城乡建设厅审查通过，现批准为云南省工程建设地方标准，编号为 DBJ 53/T—89—2018。本标准自 2018 年 9 月 1 日起实施。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理，云南省建筑科学研究院负责解释。

云南省住房和城乡建设厅

2018 年 4 月 28 日

前 言

本标准是根据云南省住房和城乡建设厅《云南省住房和城乡建设厅关于印发 2011 年度工程建设地方标准制订修订计划的通知》（云建标〔2011〕114 号）的要求，由云南省建筑科学研究院会同有关单位共同编制本标准。

本标准在编制过程中，编制组开展了广泛的调查研究，总结了近年来建筑节能检测的实施情况和实践经验，参考了国家标准，结合云南省区域性特点，在广泛征求了有关方面意见的基础上反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本标准共分 14 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、围护结构热工性能检测、室内自然通风检测、建筑遮阳检测、可再生能源系统检测、空调水系统性能检测、空调风系统性能检测、低压供配电系统检测、照明系统检测、电梯控制系统性能检测、监测与控制系统性能检测、建筑节能工程进场材料和设备检测以及相关附录等。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理，由云南省建筑科学研究院（昆明市学府路 150 号，邮政编码：650223）负责具体技术内容的解释。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：云南省建筑科学研究院

参编单位：云南省建设投资控股集团有限公司

云南建筑工程质量检验站有限公司

云南合信工程检测咨询有限公司
云南省建设工程质量检测中心有限公司
昆明市建设工程质量检测中心
云南特斯特建筑工程检测有限责任公司
云南建投第五建设有限公司
云南建投第十建设有限公司
云南师范大学能源与环境科学学院
云南省城乡建设投资有限公司
普洱市建设工程质量监督站
云南大学建筑与规划学院

主要起草人：赵 勇 陈文山 张 辉 王剑非 杨 柳
周晓慧 雷 浩 龙 星 李昕成 洪笃勤
赵宝生 董 林 丁 玎 唐 勇 朱以媛
党玉栋 熊 雄 张孝怡 黄初涛 魏昶帆
吴朝义 许国伟 李 海 李东林 徐天檄
那 称 涂 伟 王远传 彭文柏 崔 进
韦 志 郭清春 陶嫣红 王建林 马跃武
余明坤 李红兵 段师剑 罗 熙 钟 娅
普建明 刘东坤 蒋春红 王 玲 邱成江
刘世卫 熊启凤

主要审查人：马 军 缪 沾 胡铁军 刘寒芳 杜庆檐
赫 平 唐润生

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
3	基本规定	(5)
4	围护结构热工性能检测	(6)
4.1	围护结构主体部位传热系数	(6)
4.2	外围护结构隔热性能检测	(8)
4.3	透光围护结构检测	(9)
4.4	外围护结构热桥部位内表面温度	(10)
5	室内自然通风检测	(12)
5.1	换气次数	(12)
5.2	室内空气流速	(13)
6	建筑遮阳检测	(14)
7	可再生能源系统检测	(15)
7.1	太阳能热水系统	(15)
7.2	太阳能光伏发电系统	(19)
8	空调水系统性能检测	(22)
8.1	冷水（热泵）机组实际性能检测	(22)
8.2	水泵效率检测	(24)
8.3	冷源系统能效系数检测	(25)
9	空调风系统性能检测	(27)
9.1	风机单位风量耗功率检测	(27)
9.2	新风量检测	(28)
9.3	风口风量检测	(28)
9.4	定风量系统平衡度检测	(29)
10	低压供配电系统检测	(31)

10.1	三相电压不平衡检测	(31)
10.2	谐波电压及谐波电流检测	(31)
10.3	功率因数检测	(33)
10.4	电压偏差检测	(33)
11	照明系统检测	(35)
11.1	照度、功率密度检测	(35)
11.2	照明控制检测	(36)
12	电梯系统控制性能检测	(38)
13	监测与控制系统性能检测	(39)
13.1	送（回）风温度、湿度监控	(39)
13.2	空调冷源水系统压差控制功能检测	(40)
13.3	风机盘管变水量控制性能检测	(40)
13.4	照明、动力设备监测与控制系统性能监测	(41)
14	建筑节能工程进场材料和设备检测	(42)
14.1	风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、 噪声及功率检测	(42)
14.2	电线、电缆截面和每芯导体电阻值检测	(44)
14.3	保温材料检测	(45)
附录 A	风管风量检测方法	(47)
附录 B	室内平均温度检测方法	(51)
附录 C	室外气象参数检测方法	(53)
	本标准用词说明	(55)
	引用标准目录	(56)

CONTENTS

1	General Provisions	(1)
2	Terms and Symbols	(2)
3	Basic Requirements	(5)
4	Envelope Thermal Performance Test	(6)
4.1	Envelope Thermal Performance Test	(6)
4.2	Insulation Performance of Exterior Building	(8)
4.3	Transparent Envelope Thermal Performance Test	(9)
4.4	Inside Surface Temperature of Thermal Bridge of Exterior Building Envelopes	(10)
5	Natural Ventilation Test	(12)
5.1	Air Changes	(12)
5.2	Indoor Air Velocity	(13)
6	Shading Fixtures Test	(14)
7	Renewable Energy System	(15)
7.1	Solar Water Heating System	(15)
7.2	Solar Photovoltaic System	(19)
8	Air-conditioning Water System	(22)
8.1	Chiller/Heat Pump Actual Coefficient of Performance	(22)
8.2	Pump Efficiency	(24)
8.3	Energy Efficiency Ratio of Cooling Source System	(25)
9	Air-conditioning Air System Performance Test	(27)
9.1	Fan Power Consumption Per Unit Air Volume	(27)
9.2	Fresh Air Volume	(28)
9.3	Tuyere Air Volume	(28)
9.4	Constant Air Flow System Balance Ratio	(29)
10	Power Supply and Distribution System Test	(31)
10.1	Three-phase Voltage Unbalance	(31)

10.2	Harmonic Voltage and Harmonic Current	(31)
10.3	Power Factor	(33)
10.4	Deviation of Supply Voltage	(33)
11	Lighting System Test	(35)
11.1	Illumination Value、Power Density	(35)
11.2	Lighting Control	(36)
12	Elevator Control System Test	(38)
13	Monitoring and Control System Test	(39)
13.1	Supply (Return) Air Temperature and Relativity Humidity Monitoring and Control	(39)
13.2	Pressure Difference Control Function of Air-conditioning Water System	(40)
13.3	Variable Water Control Performance on Fan Coil	(40)
13.4	Lighting and Low Voltage Distribution System	(41)
14	Material and Equipment Test of Energy Efficient	(42)
14.1	The Cooling Capacity, Heating Capacity, Air Flow Vate, Outlet Air Static Pressue, Noise and Power Test of Fan Coil Unit	(42)
14.2	Electrical Wire、Cable Section and Every Conductor's Electrical Resistance Test	(44)
14.3	Insulation Test	(45)
Appendix A	Testing Method of Duct Air Volume	(47)
Appendix B	Average Room Air Temperture	(51)
Appendix C	Method of Testing Werther Data	(53)
	Explanation of Wording in This Standard	(55)
	List of Quoted Standards	(56)

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源的有关法律和政策，保证建筑节能设计标准的实施和节能效果，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于云南省新建、扩建、改建民用建筑的节能检测。

1.0.3 建筑节能检测除应执行本标准外，尚应符合国家和云南省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.0.1 建筑节能 energy efficiency of buildings

指在保证建筑使用和室内热环境质量条件下，通过建筑围护结构和采暖、通风、空调及照明系统节能设计，使建筑的使用能耗降低和提高能源利用效率。

2.0.2 热工缺陷 thermal irregularities

当围护结构中保温材料缺失、受潮、分布不均或其中混入灰浆时或当围护结构存在空气渗透的部位时，则称该围护结构在此部位存在热工缺陷。

2.0.3 气密性能 air permeability performance

外门窗或幕墙的开启部分在关闭状态下，阻止空气渗透的能力。

2.0.4 总空气渗透量 (L) volume of air flow

在标准状态下，单位时间通过整窗或整个幕墙试件的空气量。单位： m^3/h 。

2.0.5 单位空气渗透量 (q_a) air leakage index

在标准空气状态下，当外门窗或幕墙内外压差为 10Pa、所有可开启部分均已正常关闭的条件下，窗口单位面积单位时间内由室外渗入的空气量，单位： $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。该渗透量中既包括通过窗本身的缝隙渗入的空气量，也包括经过外窗与围护结构之间的安装缝隙渗入的空气量。

2.0.6 建筑采光顶 skylight roof

太阳光可直接透射入室内的屋面。

2.0.7 透光外围护结构 transparent envelope

外窗、外门、透明幕墙和采光顶等太阳光可直接透射入室内的建筑物外围护结构。

2.0.8 太阳能热水系统 solar water heating system

由装配成的完整系统将太阳能转换为加热水的热能系统；可以包括辅助热源。

2.0.9 太阳能光伏系统 solar photovoltaic system

利用光生伏打效应，将太阳能转变为电能，包含逆变器、平衡系统部件及太阳能电池方阵在内的系统。

2.0.10 冷源系统能效系数 energy efficiency ratio of cooling source system (EER_{sys})

冷源系统单位时间供冷量与单位时间冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔风机能耗之和的比值。

2.0.11 正常运行工况 ordinary operation conditions

指被检测系统满足使用或者设计要求的工作状态

2.0.12 机组制冷性能系数 (COP) coefficient of performance

指额定工况下机组的制冷量与输入能量的比值。

2.0.13 机组制热性能系数 (COP_H) coefficient of performance in heating application

指额定工况下机组制热量与输入能量之比。

2.0.14 水系统输送能效比 (ER) water transportation factor

指水系统单位输送功率所能传输用于室内的冷量或热量。

2.0.15 单位风量耗功率 transportation energy consumption per air rate

指风系统输送单位风量所消耗功率。

2.0.16 照度 illuminance

入射在包含该点的面元上的光通量 $d\phi$ 除以该面元面积 dS 所得之商。单位为勒克斯 (lx), $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ 。

2.0.18 照明功率密度 (LPD) lighting power density

在满足照度情况下，单位面积上的实测照明功率（包括光源、镇流器或变压器），单位为瓦特每平方米 (W/m^2)。

2.0.19 额定风量 rated air flow rate

在标准空气状态和规定的试验工况下，单位时间进入机组的

空气体积流量,单位为 m^3/h 或 m^3/s 。

2.0.20 额定供冷量 rated cooling capacity

机组在规定的试验工况下的总储热量,即显热和潜热量之和,单位为 W 或 kW。

2.0.21 额定供热量 rated heating capacity

机组在规定的试验工况下供给的总显热量,单位为 W 或 kW。

2.0.22 出口静压 outlet air static pressure

机组在额定风量时克服自身阻力后,在出风口处的静压,单位为 Pa。

2.0.23 低静压机组 low - static pressure unit

指机组在额定风量时出口静压为 0Pa 或 12Pa 的机组。

注:带风口和过滤器的机组,出口静压为 0Pa,不带风口和过滤器的机组,出口静压为 12Pa。

2.0.24 高静压机组 high - static pressure unit

指机组在额定风量时出口静压不小于 30Pa 的机组。

3 基本规定

3.0.1 检测机构须具有相应的检测资质，检测人员应经过专业的培训。

3.0.2 检测中使用的仪器仪表应经法定计量部门检定合格，并在合格期内。

3.0.3 当在节能检测中，抽检的设备、系统部件等的检测结果不符合设计要求或标准规定时，应扩大1倍数量抽样再次检测。

3.0.4 节能检测宜在下列有关技术文件准备齐全的基础上进行：

- 1 经审图机构审查合格的施工图设计文件；
- 2 建筑节能设计说明和建筑节能计算书；
- 3 其他有关资料。

4 围护结构热工性能检测

4.1 围护结构主体部位传热系数

检测方法

4.1.1 围护结构主体部位传热系数的检测宜在受检围护结构施工完成 12 个月后进行。

4.1.2 围护结构主体部位传热系数的现场检测宜采用热流计法。

4.1.3 热流和温度应采用自动检测仪检测，数据存储方式应适用于计算机分析。温度测量不确定度不应大于 0.5°C 。

4.1.4 测点位置不应靠近热桥、裂缝和有空气渗漏的部位，不应受加热、制冷装置和风扇的直接影响，且应避免阳光直射。

4.1.5 热流计和温度传感器的安装应符合下列规定：

1 热流计应直接安装在受检围护结构的内表面上，且应与表面完全接触；

2 温度传感器应在受检围护结构两侧表面安装。内表面温度传感器应靠近热流计安装，外表面温度传感器宜在与热流计相对应的位置安装。温度传感器连同 0.1m 长引线应与受检表面紧密接触，传感器表面的辐射系数应与受检表面基本相同。

4.1.6 检测应避开气温剧烈变化的天气。应在人为适当地提高室内温度后进行检测。可采取人工加热或制冷的方式建立室内外温差。围护结构高温侧表面温度应高于低温侧 10°C 以上，且在检测过程中的任何时刻均不得等于或低于低温侧表面温度。当传热系数小于 $1\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 时，高温侧表面温度宜高于低温侧 10°C 以上。检测持续时间不应少于 96h 。检测期间，室内空气温度应保持稳定，受检区域外表面宜避免雨雪侵袭和阳光直射。

注： U 为围护结构主体部位传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

4.1.7 检测期间，应定时记录热流密度和内、外表面温度，记录时间间隔不应大于 60min。可记录多次采样数据的平均值，采样间隔宜短于传感器最小时间常数的 1/2。

4.1.8 数据分析宜采用动态分析法。当满足下列条件时，可采用算术平均法：

1 围护结构主体部位热阻的末次计算值与 24h 之前的计算值相差不大于 5%；

2 检测期间内第一个 INT (2 × DT/3) 天内与最后一个同样长的天数内围护结构主体部位热阻的计算值相差不大于 5%。

注：DT 为检测持续天数，INT 表示取整数部分。

4.1.9 当采用算术平均法进行数据分析时，应按下式计算围护结构主体部位的热阻，并应使用全天数据 (24h 的整数倍) 进行计算：

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (\theta_{ij} - \theta_{ej})}{\sum_{j=1}^n q_j} \quad (4.1.9)$$

式中：R ——围护结构主体部位的热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

θ_{ij} ——围护结构主体部位内表面温度的第 j 次测量值 (°C)；

θ_{ej} ——围护结构主体部位外表面温度的第 j 次测量值 (°C)；

q_j ——围护结构主体部位热流密度的第 j 次测量值 (W/m^2)。

4.1.10 当采用动态分析方法时，宜使用与本标准配套的数据处理软件进行计算。

4.1.11 围护结构主体部位传热系数应按下式计算：

$$U = 1 / (R_i + R + R_e) \quad (4.1.11)$$

式中：U ——围护结构主体部位传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]；

R_i ——内表面换热阻，应按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中的规定采用；

R_e ——外表面换热阻，应按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中的规定采用。

结果判定

4.1.12 受检围护结构主体部位传热系数应满足设计要求；当设计未作具体规定时，应符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ 53/T—39、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 相关标准要求。

4.1.13 当受检围护结构主体部位传热系数的检测结果满足本标准第 4.1.12 条规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

4.2 外围护结构隔热性能检测

检测方法

4.2.1 民用建筑的东（西）外墙和屋面应进行隔热性能现场检测。

4.2.2 隔热性能检测宜在围护结构施工完成 12 个月后进行，检测持续时间不应少于 24h。

4.2.3 检测期间室外气候条件应符合下列规定：

1 检测开始前 2 天应为晴天或少云天气；

2 检测日应为晴天或少云天气，水平面的太阳辐射照度最高值不宜小于国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中给出的当地夏季太阳辐射照度最高值的 90%；

3 检测日室外最高逐时空气温度不宜小于国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中给出的当地夏季室外计算温度最高值 2.0℃；

4 检测日工作高度处的室外风速不应超过 5.4m/s。

4.2.4 受检外围护结构内表面所在房间应有良好的自然通风环境，直射到围护结构外表面的阳光在白天不应被其它物体遮挡，检测时房间的窗应全部开启。

4.2.5 检测时应同时检测室内外空气温度、受检外围护结构内外表面温度、室外风速、室外水平面太阳辐射照度。室内空气温度、内外表面温度和室外气象参数的检测应符合附录 B、第 4.1

节和附录 C 的规定。白天太阳辐射照度的数据记录时间间隔不应大于 15min，夜间可不记录。

4.2.6 内外表面温度传感器应对称布置在受检外围护结构主体部位的两侧，与热桥部位的距离应大于墙体（屋面）厚度的 3 倍以上。每侧温度测点应至少各布置 3 点，其中一点应布置在接近检测面中央的位置。每个温度测点进行 2 次测量。

4.2.7 内表面逐时温度应取内表面所有测点相应时刻检测结果的平均值。

结果判定

4.2.8 夏季建筑东（西）外墙和屋面的内表面逐时最高温度均不应高于室外逐时空气温度最高值。

4.2.9 当受检部位的检测结果满足本标准第 4.2.8 条的规定时，应判为合格，否则应判为不合格。

4.3 透光围护结构检测

检测方法

4.3.1 建筑外窗气密性能按《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 的规定进行检测。

4.3.2 建筑外窗气密性能的现场检测应按《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T 211 的规定进行检测。

4.3.3 建筑幕墙气密性能应按照《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定进行检测。

4.3.4 建筑幕墙及外窗光学性能应按照《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680 的规定执行。

4.3.5 建筑外窗玻璃、幕墙玻璃露点试验应按照《中空玻璃》GB/T 11944 的规定执行。

4.3.6 建筑外窗玻璃、幕墙玻璃传热系数检测应按照《建筑门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484 的规定执行。

结果判定

4.3.7 建筑外窗气密性能检测结果应符合设计要求，当设计无要求时应符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ 53/T—39 中 4.3.2 条的有关规定即判定为合格，否则不合格。

4.3.8 建筑幕墙气密性能检测结果应符合设计要求，当设计无要求时应符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ 53/T—39 中 4.3.5 条的有关规定即判定为合格，否则不合格。

4.3.9 建筑外窗、建筑幕墙光学性能应满足设计要求，当设计无要求时应符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ 53/T—39 中 4.3.4 条的有关规定即判定为合格，否则不合格。

4.3.10 建筑外窗、幕墙玻璃露点均 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 为合格。

4.3.11 建筑外窗玻璃、幕墙玻璃传热系数应满足设计要求，当设计无要求时应符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ 53/T—39 中 4.3.4 条的有关规定即判定为合格，否则不合格。

4.4 外围护结构热桥部位内表面温度

检测方法

4.4.1 热桥部位内表面温度宜采用热电偶等温度传感器进行检测，检测仪表应符合本标准第 4.1.3 条规定。

4.4.2 检测热桥部位内表面温度时，内表面温度测点应悬在热桥部位温度最低处，具体位置可采用红外热像仪确定。室内空气温度测点布置、室外空气温度测点布置应分别符合本标准附录 B、附录 C 的规定。

4.4.3 内表面温度传感器连同 0.1m 长引线与受检表面紧密接触，传感器表面的辐射系数应与受检表面基本相同。

4.4.4 热桥部位内表面温度检测应在采暖系统正常运行后进行，检测时间宜选在最冷月，且应避开气温剧烈变化的天气。检测持续时间不应少于 72h，检测数据应逐时记录。

4.4.5 室内外计算温度条件下热桥部位内表面温度应按下式

计算：

$$\theta_l = t_{di} - \frac{t_{rm} - \theta_{lm}}{t_{rm} - t_{em}} (t_{di} - t_{de}) \quad (4.4.5)$$

式中： θ_l ——室内外计算温度条件下热桥部位内表面温度（℃）；

t_{rm} ——受检房间的室内平均温度（℃）；

θ_{lm} ——检测持续时间内热桥部位内表面温度逐时值的算术平均值（℃）；

t_{em} ——检测持续时间内室外空气温度逐时值的算术平均值（℃）；

t_{di} ——冬季室内计算温度（℃），应根据具体设计图纸确定或按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中第 4.1.1 条的规定采用；

t_{de} ——围护结构冬季室外计算温度（℃），应根据具体设计图纸确定或按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定采用。

结果判定

4.4.6 在室内外计算温度条件下，围护结构热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度，且在确定室内空气露点温度时，室内空气相对湿度应按 60% 计算。

4.4.7 当受检部位的检测结果满足本标准第 4.4.6 条的规定时，判定为合格，否则不合格。

5 室内自然通风检测

5.1 换气次数

检测方法

5.1.1 室内换气次数宜采用示踪气体衰减法，示踪气体采用 CO_2 ；设备可采用换气次数测试仪，其准确度要求不大于 5% 读数。

5.1.2 换气次数测试时，在相同工况下，应包含所有功能房间。

5.1.3 测点布置时，应根据被测空间的尺寸和结构，在垂直方向上将被测空间划分成三层或以上，在 1.2m ~ 1.5m 应至少设置一个检测层。在同一检测层上，应按照梅花状（5 点）布置测试。对于高大空间的公共建筑，主要针对 3m 以下的活动区域进行布置。

5.1.4 在充入示踪气体前，应在被测空间稳定 2h ~ 3h 后测试 CO_2 的本底浓度。

5.1.5 将示踪气体管道接入被测空间，密闭被测空间并放置一台摇摆扇。

5.1.6 开启摇摆扇，通过示踪气体管道向被测空间持续释放 CO_2 气体，同时通过换气次数测试仪读取 CO_2 各点浓度值。当各测试点 CO_2 浓度达到 $4000\text{mg}/\text{m}^3 \sim 6000\text{mg}/\text{m}^3$ 时，停止释放 CO_2 气体，并将换气次数测试装置开启至换气次数测试模式。

5.1.7 设置 CO_2 浓度采集周期和时长，采集周期宜为 1min ~ 5min，采集时长不应少于 30min；并打开门窗。

5.1.8 对复杂建筑，宜采用相关软件进行模拟计算。

结果判定

5.1.9 住宅建筑中，厨房和卫生间通风换气次数不宜小于 3 次/h；其他功能房间通风换气次数不小于 2 次/h。公共建筑中，60% 以上的主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 判定为合格，否则不合格。

5.2 室内空气流速

检测方法

5.2.1 室内空气流速宜采用风速自记录仪测量。

5.2.2 测点布置方法符合本标准 5.1.3 条的规定。

5.2.3 测试前，应对所有测点的风速自记录仪校对时间并设置启动自动记录的时间和测试的时间间隔，测试的时间间隔不宜大于 30s。

5.2.4 待测试空间稳定后，开启风速自记录仪进行测量，测试时，人员应离开待测空间，测量持续时间不应少于 1h。

结果判定

5.2.5 当测点 I_h 的平均风速均满足 $0.3\text{m/s} \sim 0.8\text{m/s}$ 之间，则判定为合格，否则不合格。

6 建筑遮阳检测

检测方法

6.1.1 对固定外遮阳设施,检测的内容应包括结构尺寸、安装位置和安装角度。对活动外遮阳设施,还应包括遮阳设施的转动或活动范围以及柔性遮阳材料的光学性能。

6.1.2 用于检测外遮阳设施结构尺寸、安装位置、安装角度、转动或活动范围的量具的不确定度应符合下列规定:

1 长度尺:应小于2mm;

2 角度尺:应小于2°。

6.1.3 活动外遮阳设施转动或活动范围的检测应在完成5次以上的全程调整后进行。

6.1.4 外遮阳的构造定性尺寸检测按照《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 表4.2.2~1确定。

6.1.5 对于建筑玻璃遮阳,其遮阳的光学性能应包括太阳光反射比和太阳光直接透射比、可见光透射比、遮阳系数。太阳光反射比和太阳光直接透射比的检测应按现行国家标准《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680 的规定执行。

结果判定

6.1.6 受检外遮阳设施的结构尺寸、安装位置、安装角度、转动或活动范围以及遮阳材料的光学性能应满足设计要求。

6.1.7 遮阳效果宜采用相应模拟计算软件进行分析,建筑使用的遮阳设施应显著降低室内太阳辐射量。

6.1.8 遮阳设施的检测结果均满足本标准第6.1.6、6.1.7条的规定时,则判定为合格,否则应判为不合格。

7 可再生能源系统检测

7.1 太阳能热水系统

检测方法

7.1.1 太阳能热水系统应对其集热系统得热量、贮热水箱热损因数、集热系统效率、太阳能保证率、辅助的空气源热泵 COP 进行检测。

7.1.2 同一类型太阳能热水系统被测试数量应为该类型系统总数量的 2%，且不得少于 1 套。

7.1.3 在测试期间，太阳能热水系统的室外环境平均温度的允许范围应为当地年平均环境温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

7.1.4 太阳能热水系统节能检测宜采用短期测试，测试时间不应少于 4d，测试工况应为系统正常运行时工况，每一太阳辐照量区间测试天数不应小于 1d，太阳辐照量区间划分应符合：小于 $8\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；大于等于 $8\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 且小于 $12\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；大于等于 $12\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 且小于 $16\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；大于等于 $16\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

7.1.5 太阳总辐照度应采用总辐射表测量，总辐射表应符合现行国家标准《总辐射表》GB/T 19565 的要求。

7.1.6 测量空气温度时应确保温度传感器置于遮阳且通风的环境中，高于地面约 1m，距离集热系统的距离在 1.5m ~ 10.0m 之间，环境温度传感器的附近不应有烟囱、冷却塔或热气排风扇等热源；仪器精度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，准确度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

7.1.7 集热系统得热量每日测试时间从上午 8 时至所需要的太阳辐射量为止，关闭辅助热源、停止集热系统循环泵等措施。太阳能集热系统得热量可以用热量表直接测量，可以通过测量系统

进、出水口温度及流量（采样时间间隔不得大于 10s）等参数后按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n m_{ji} p_w C_{pw} (t_{dji} - t_{bjj}) \Delta T_{ji} \times 10^{-6} \quad (7.1.7)$$

式中：\$Q_j\$ ——太阳能集热系统得热量（MJ）；

\$Q\$ ——总记录数；

\$m_{ji}\$ ——第 \$i\$ 次记录的集热系统平均流量（m³/s）；

\$p_w\$ ——集热工质的密度（kg/m³）；

\$C_{pw}\$ ——集热工质的比热容 [J/（kg·℃）]；

\$t_{dji}\$ ——第 \$i\$ 次记录的集热系统的出口温度（℃）；

\$t_{bjj}\$ ——第 \$i\$ 次记录的集热系统的进口温度（℃）；

\$\Delta T_{ji}\$ ——第 \$i\$ 次记录的时间间隔（s），\$\Delta T_{ji}\$ 不应大于 600s。

7.1.8 测量水温时应保证所测水流完全包围温度传感器。水温测量仪器精度为 ±0.1℃，准确度为 ±0.2℃；测量流量时，仪器测量准确度为 ±1.0%；传感器应置于距上游局部阻力构件 10 倍管径、距下游局部阻力构件 5 倍管径处，若不具备上述条件，可根据现场的实际情况确定测点位置。

7.1.9 贮热水箱热损因数，标准温差下温降的测试应在晚上 8：00 至第二天上午 6：00，试验时间共计 10h，测试开始时贮热水箱水温不得低于 50℃，与水箱所处环境温度差不应小于 20℃。测试期间应确保贮热水箱内的水位处于正常水位，且无冷热水出入水箱，并关闭辅助热源。

$$U_{SL} = \frac{p_w c_{pw}}{\Delta \tau} \ln \left[\frac{t_i - t_{as(av)}}{t_f - t_{as(av)}} \right] \quad (7.1.9)$$

式中：\$U_{SL}\$ ——贮热水箱热损因数 [W/（m³·K）]；

\$p_w\$ ——水的密度（kg/m³）；

\$c_{pw}\$ ——水的比热容 [J/（kg·℃）]；

\$\Delta \tau\$ ——降温时间（s）；

\$t_i\$ ——开始时贮热水箱内水温度（℃）；

\$t_f\$ ——结束时贮热水箱内水温度（℃）；

$t_{as(av)}$ ——降温期间平均环境温度 (°C)。

7.1.10 集热系统效率测试时间、集热系统得热量、太阳总辐照量参照 7.1.7 条进行。集热器总面积测量时，长度测量仪器的准确度应为 $\pm 1.0\%$ ，当有多个采光面时应分别测量；太阳总辐射量测量时，总辐射表应与集热器采光面相平行，高度宜为集热器中部位置，距离集热器不宜超过 5m，当有多个采光面时，总辐射表的安装应符合表 7.1.10 的规定。集热系统效率 η 应按照下式计算：

$$\eta = Q / \sum_{i=1}^n (S_i \times H_i) \quad (7.1.10)$$

式中： η ——集热系统效率 (%)；

Q ——集热系统得热量 (MJ)；

S_i ——第 i 个集热器采光面面积 (m^2)；

H_i ——第 i 个集热器采光面的日太阳辐照量 (MJ/m^2)；

n ——不同朝向、倾角的集热器采光面数量。

表 7.1.10 有多个采光面时总辐射表安装数量及方式

集热器阵列布置情况		辐射表安装数量及方式
倾角相同、方位角不同	偏差不得超过 20°	可安装 1 支总辐射表，且应安装于面积占比最大的方位
	偏差超过 20°	应每个采光面安装 1 支总辐射表
方位角相同、倾角不同	偏差不得超过 10°	可安装 1 支总辐射表，且应安装于面积占比最大的倾角
	偏差超过 10°	应每个采光面安装 1 支总辐射表
倾角、方位角均不相同	偏差之和不得超过 15°	可安装 1 支总辐射表，且应安装于面积占比最大的方位和倾角
	偏差之和超过 15°	应每个采光面安装 1 支总辐射表

7.1.11 单日太阳能热水系统太阳能保证率按照式 7.1.11-1 计算，设计使用期内太阳能热利用系统的太阳能保证率按式 7.1.11-2：

$$f = \frac{Q_c}{Q_T} = \frac{Q_c}{Q_{FZ} + Q_c} \quad (7.1.11-1)$$

式中： f ——太阳能保证率（%）；

Q_c ——太阳能系统得热量（MJ）；

Q_T ——系统需要的总能量（MJ）；

Q_{FZ} ——辅助热源加热量，MJ。

$$f = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + x_4 f_4}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4} \quad (7.1.11-2)$$

式中： f ——太阳能保证率，%；

f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 ——由本标准第 7.1.4 条确定的各太阳辐照量下的单日太阳能保证率（%），根据式 7.1.11-1 计算；

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ ——由本标准第 7.1.4 条确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、采暖或空调的时期统计得出的天数。

7.1.12 当太阳能热水系统辅助热源为空气源热泵时，还应进行系统制热性能系数 COP 的测试。系统测试时，应按设计要求安装调试合格，且至少包括一整天满足以下条件：

1 太阳辐照量 $10\text{MJ}/\text{m}^2 \leq H \leq 15\text{MJ}/\text{m}^2$ ；

2 制热试验开始时贮水箱内的水温 $t_b = (20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ；终止水温 $t_e = 55^\circ\text{C}$ ；

3 制热期间平均环境温度应满足下列工况之一：

工况 1： $0^\circ\text{C} \leq t_a \leq 15^\circ\text{C}$ ；

工况 2： $15^\circ\text{C} \leq t_a \leq 30^\circ\text{C}$ ；

4 环境空气的流动速率 $v \leq 4\text{m}/\text{s}$ 。

7.1.13 系统制热性能系数 COP 测试按下列步骤进行：

1 测试开始前，贮水箱应充满 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 的冷水；根据 GB/T 19141 测量计算太阳能集热器的轮廓采光面积后，用遮阳板遮住系统采光面的太阳辐照；

2 试验开始时去掉遮阳板，记录贮水箱水温、试验开始时

间、周围环境温度及风速等，并同时记录系统消耗的电功率和太阳能系统接收的累计太阳辐照量；

3 当累计太阳辐照量达到 $10\text{MJ}/\text{m}^2$ 时启动热泵，测试贮水箱水温达到 55°C 时试验结束，并记录试验期间系统消耗的总电功率 N_0 、辐照量 H 和时间 h ；

4 系统制热性能系数 COP 计算：

$$\text{COP} = \frac{M_w c_{pw} (t_c - t_b)}{N_0}$$

式中：COP——试验期间系统的制热性能系数；

M_w ——测试期间单位集热面积贮水箱内的贮水量 (kg/m^2)；

c_{pw} ——水的比热容 [$\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$]；

t_c ——测试结束时贮水箱内的水温度 ($^\circ\text{C}$)；

t_b ——测试开始时贮水箱内的水温度 ($^\circ\text{C}$)；

N_0 ——测试期间系统单位轮廓采光面积消耗的总电能量 (kJ/m^2)。

结果判定

7.1.14 太阳能热水系统集热系统得热量、贮热水箱热损因数、集热系统效率、太阳能保证率、系统制热性能系数 COP 应满足设计要求，且太阳能保证率应满足：高层建筑不低于 30%，其他建筑不低于 50%，空气源热泵辅助的太阳能热水系统制热性能系数 COP 在工况 1 时不低于 5.5，工况 2 时不低于 7.0，判定为合格，否则不合格。

7.2 太阳能光伏发电系统

检测方法

7.2.1 太阳能光伏发电系统应对其光电转换效率、电能质量进行检测。

7.2.2 太阳能光伏发电系统检测应符合以下要求：

1 确保系统在正常负载条件下连续运行 3 天以上，测试期

内的负载变化规律应与设计文件一致；

2 室外环境平均温度应 $t_a \geq 8^\circ\text{C}$ 且 $\leq 39^\circ\text{C}$ ；环境空气的平均流动速率不大于 4m/s ；

3 当太阳能电池正南放置时，试验起止时间为当地太阳午时前 1h 到太阳正午时后 1h，共计 2h；太阳总辐照度不应小于 $800\text{W}/\text{m}^2$ ，太阳总辐照度的不稳定性应不大于 $\pm 3\%$ ；

4 独立太阳能发电系统，电功率表应接在蓄电池组的输入端；并网太阳能发电系统，电功率表应接在逆变器的输出端；

5 测试开始时，应切断所有外接辅助电源，安装调试好太阳辐射表、电功率表/温度自计仪和风速计，并测量太阳能电池方阵面积。

7.2.3 太阳能光伏发电系统测试期间单位装机功率的发电量按下式计算：

$$Q_s = \frac{wt}{Q_0} \quad (7.2.3)$$

式中： Q_s ——单位装机功率的发电量 (kWh/kWp)；

w ——测试期间电功率表读数 (kW)；

t ——测试时间 (h)；

Q_0 ——太阳能光伏发电系统装机功率 (kWp)。

7.2.4 太阳能光伏系统光电转换效率应按下列式计算：

$$\eta_d = \frac{3.6 \times \sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n H_i S_{ci}} \times 100 \quad (7.2.4)$$

式中： η_d ——太阳能光伏系统光电转换效率 (%)；

n ——不同朝向和倾角采光平面上的太阳能电池方阵个数；

H_i ——第 i 个朝向和倾角采光平面上单位面积的阳光辐射量 (MJ/m^2)；

S_{ci} ——第 i 个朝向和倾角采光平面上的太阳能电池面积 (m^2)。在测量太阳能光伏系统电池面积时，应扣

除电池的间隙距离，将电池的有效面积逐个累加，得到总有效采光面积；

E_i ——第 i 个朝向和倾角采光平面上的太阳能光伏系统的发电量（kWh）。

结果判定

7.2.5 太阳能系统光电转换效率应满足设计要求，当设计无明确规定时，晶体硅电池光电转换效率应 $\geq 8\%$ 、薄膜电池光电转换效率应 $\geq 4\%$ 判定为合格，否则不合格。

8 空调水系统性能检测

8.1 冷水（热泵）机组实际性能检测

检测方法

8.1.1 冷水（热泵）机组及其水系统性能检测工况应符合下列规定：

1 冷水（热泵）机组运行正常，系统负荷不宜小于实际运行最大负荷的 60%，且运行机组负荷不宜小于其额定负荷的 80%，并处于稳定状态；

2 冷水出水温度应在 $6^{\circ}\text{C} \sim 9^{\circ}\text{C}$ 之间。

8.1.2 对 2 台及以下（含 2 台）同型号机组，应至少抽取 1 台；对于 3 台及以上（含 3 台）同型号机组，应至少抽取 2 台。

8.1.3 测量空调水系统应对系统供冷（热）量进行检测，系统供冷（热）量检测满足下列规定：

1 水系统供冷（热）量应按现行国家标准《容积式和离心式冷水（热泵）机组性能试验方法》GB/T 10870 规定的液体载冷剂法进行检测；

2 检测时应同时分别对冷水（热水）的进、出口水温和流量进行检测，根据进、出口温差和流量检测值计算得到系统的供冷（热）量。检测过程中应同时对冷却侧的参数进行监测，并应保证检测工况符合检测要求；

3 水系统供冷（热）量检测时，测温仪表应设在靠近机组的进出口处，流量传感器应布置在机组进口或者出口的直管段上，并应符合产品测量要求；

4 供冷（热）量的温度测量仪表可采用玻璃水银温度计、电阻温度计或热电偶温度计；流量测量仪表应采用超声波流量

计,也可采用系统原有的仪表,但测量前应对系统原有仪表进行校验。

8.1.4 冷水(热泵)机组的供冷(热)量应按下式计算:

$$Q_0 = V\rho c\Delta t/3600 \quad (8.1.4)$$

式中: Q_0 ——冷水(热泵)机组的供冷(热)量(kW);

V ——冷水平均流量(m^3/h);

Δt ——冷水进、出口平均温差($^{\circ}\text{C}$);

ρ ——冷水平均密度(kg/m^3);

c ——冷水平均定压比热 [$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$];

ρ 、 c 可根据介质进、出口平均温度由物性参数表查取。

8.1.5 电机输入功率应在电动机输入线端测量,应满足下列规定:

1 功率检测的测点布置应根据测试需求确定被测位置,电机输入功率检测应按现行国家标准《三相异步电动机试验方法》GB/T 1032 规定方法进行;

2 电机输入功率检测宜采用两表(2台单相功率表)法测量,也可采用1台三相功率表或3台单相功率表测量;

3 当采用两表(2台单相功率表)法测量时,电机输入功率应为两表检测功率之和;

4 电功率测量仪表宜采用数字功率表。功率表精度等级宜为1.0级;

5 电机输入功率应每隔5min~10min读1次数,连续测量60min,并取平均值作为机组平均输入功率。

8.1.6 电驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的实际性能系数(COP_d)应按下式计算:

$$\text{COP}_d = \frac{Q_0}{N} \quad (8.1.6)$$

式中: COP_d ——电驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的实际性能系数;

Q_0 ——冷水(热泵)机组的供冷(热)量(kW);

N ——检测工况下机组平均输入功率 (kW)。

8.1.7 溴化锂吸收式冷水机组的实际性能系数 (COP_x) 应按下式计算:

$$COP_x = \frac{Q_0}{(Wq/3600) + p} \quad (8.1.7)$$

式中: COP_x ——溴化锂吸收式冷水机组的实际性能系数;

Q_0 ——冷水 (热泵) 机组的供冷 (热) 量 (kW);

W ——检测工况下机组平均燃气消耗量 (m^3/h), 或燃油消耗量 (kg/h);

q ——燃料发热值 (kJ/m^3 或 kJ/kg);

p ——检测工况下机组平均电力消耗量 (折算成一次能, kW)。

结果判定

8.1.8 检测工况下, 冷水 (热泵) 机组的实际性能系数应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定时合格, 否则不合格。

8.2 水泵效率检测

检测方法

8.2.1 检测工况下启用的循环水泵均应进行效率检测。

8.2.2 水泵效率的检测方法应符合下列规定:

1 检测工况下, 应每隔 5min ~ 10min 读数 1 次, 连续测量 60min, 并应取每次读数的平均值作为检测值;

2 水泵流量测点宜设在距上游局部阻力构件 10 倍管径, 且距下游局部阻力构件 5 倍管径处。水泵压力测点应设在水泵进出口压力表处;

3 水泵的输入功率应在电动机输入线端测量, 输入功率检测应符合本标准 8.1.5 条的规定;

4 水泵效率应按下式计算:

$$\eta = V\rho g\Delta H/3.6P \quad (8.2.2)$$

式中： η ——水泵效率；

V ——水泵平均水流量 (m^3/h)；

ρ ——水的平均密度 (kg/m^3)，可根据水温由物性参数表查取；

g ——自由落体加速度，取 9.8 (m/s^2)；

ΔH ——水泵进、出口平均压差 (m)；

P ——水泵平均输入功率 (kW)。

结果判定

8.2.3 水泵效率检测工况下，水泵效率检测值应大于设备铭牌值的 80% 为合格，否则不合格。

8.3 冷源系统能效系数检测

检测方法

8.3.1 所有独立冷源系统均应进行冷源系统能效系数检测。

8.3.2 冷源系统能效系数检测方法应符合下列规定：

1 检测工况下，应每隔 $5\text{min} \sim 10\text{min}$ 读数 1 次，连续测量 60min ，并应取每次读数的平均值作为检测值；

2 系统供冷量测量应按照本标准 8.1.3 条的规定进行；

3 冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔风机的输入功率应在电动机输入线端同时测量；输入功率检测应符合本标准 8.1.5 条的规定。检测期间各用电设备的输入功率应进行平均累加。

8.3.3 冷源系统能效系数 (EER_{sys}) 应按下式计算：

$$\text{EER}_{\text{sys}} = \frac{Q_0}{\sum N_i} \quad (8.3.3)$$

式中： EER_{sys} ——冷源系统能效系数 (kW/kW)；

Q_0 ——冷源系统测定工况下平均制冷量 (kW)；

$\sum N_i$ ——冷源系统各用电设备的平均输入功率之和 (kW)。

结果判定

8.3.4 冷源系统能效系数检测值符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定时合格，否则不合格。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

9 空调风系统性能检测

9.1 风机单位风量耗功率检测

检测方法

9.1.1 空调风机单位风量耗功率检测应在系统实际运行状态下进行。检测抽检比例不应少于空调机组总数的 20%；不同风量的空调机组检测数量不应少于 1 台。

9.1.2 风机单位风量耗功率的检测方法应符合下列规定：

1 风机单位风量耗功率检测应在空调通风系统正常运行工况下进行；

2 风管风量应符合附录 A 的规定；

3 风机的风量应为吸入端风量和压出端风量的平均值，且风机前后的风量之差不应大于 5%；

4 风机的输入功率应在电动机输入线端同时测量，输入功率检测应符合本标准 8.1.5 条的规定。

9.1.3 风机单位风量耗功率 (W_s) 应按下式计算：

$$W_s = \frac{N}{L} \quad (9.1.3)$$

式中， W_s ——风机单位风量耗功率 [$W/(m^3/h)$]；

N ——风机的输入功率 (W)；

L ——风机的实际风量 (m^3/h)。

结果判定

9.1.4 风机单位风量耗功率检测值符合国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定时则判定为合格，否则不合格。

9.2 新风量检测

检测方法

9.2.1 新风量的检测抽检比例不应少于新风系统数量的 20%；且不同风量的新风系统不应少于 1 个。

9.2.2 新风量检测方法应符合下列规定：

1 应在系统正常运行后进行，且所有风口应处于正常开启状态；

2 新风量检测应采用风管风量检测方法，风管风量应符合附录 A 的规定。

结果判定

9.2.3 新风量检测值应符合设计要求，且允许偏差为 $\pm 10\%$ 则判定为合格，否则不合格。

9.3 风口风量检测

检测方法

9.3.1 风口风量的检测抽检比例宜为风管系统数量的 10%，且不应少于 1 个系统。

9.3.2 风口风量的检测仪表可采用风量罩或者数字式风速计，检测应符合下列规定：

1 采用风量罩测量风口风量时，风量罩安装应避免产生紊流，检测风口应位于风量罩口的中间为主，并不得漏风，应在显示值稳定后读数，风口风量应不大于风量罩最大量程的 90%；

2 采用数字式风速计测量风速时，应根据受检风口形状将其划分若干个面积相等的小矩形或者同心圆环，在每个小矩形中心或同心圆环的相同直径中间点测量风速取平均值，再量取受检风口的有效送风面积，按下式计算得出风口风量：

$$G_A = 3600 \times v \times S \quad (9.3.2)$$

式中： G_A ——受检风口风量 (m^3/h)；

v ——受检风口断面平均风速 (m/s);

S ——受检风口有效送风面积 (m²)。

9.3.3 风口风量偏差应按下式进行计算:

$$A = (L_1 - L_2) / L_1 \times 100\% \quad (9.3.3)$$

式中: A ——偏差值;

L_1 ——风口风量设计值 (m³/h);

L_2 ——风口风量实测值 (m³/h)。

结果判定

9.3.4 风口风量实测值与设计值偏差为 $\pm 15\%$ 则判定为合格; 否则不合格。

9.4 定风量系统平衡度检测

检测方法

9.4.1 定风量系统平衡度的检测数量应符合下列规定:

- 1 每个一级支管路均应进行风系统平衡度检测;
- 2 当其余支路小于或等于 5 个时, 宜全数检测;
- 3 当其余支路大于 5 个时, 宜按照近端 2 个, 中间区域 2 个, 远端 2 个的原则进行检测。

9.4.2 定风量系统平衡度的检测方法应符合下列规定:

- 1 检测应在系统正常运行后进行, 且所有风口应处于正常开启状态;
- 2 风系统检测期间, 受检风系统的总风量应维持恒定且宜为设计值的 100% ~ 110%;
- 3 风量检测方法可采用风管风量检测方法, 也可采用风量罩风量检测方法, 并符合附录 A 的规定。

9.4.3 风系统平衡度应按下式计算:

$$FHB_j = \frac{G_{a,j}}{G_{d,j}} \quad (9.4.3)$$

式中: FHB_j ——第 j 个支路的风系统平衡度;

$G_{a,j}$ ——第 j 个支路的实际风量 (m^3/h);
 $G_{d,j}$ ——第 j 个支路的设计风量 (m^3/h);
 j ——支路编号。

结果判定

9.4.4 定风量系统中, 90% 的受检支路平衡度为 0.9 ~ 1.2, 则判定为合格, 否则不合格。

10 低压供配电系统检测

10.1 三相电压不平衡检测

检测方法

10.1.1 低压供配电系统三相电压不平衡宜选择在配电室内低压配电柜断路器下端进行。且应选择负荷率大于20%的配电回路，并应在负载正常使用的时间内进行。应采用A级或B级的仪器并配置不小于0.5级的互感器进行测量；当对测量结果有异议时，应采用A级测量仪器进行复检。

10.1.2 检测前应初步判定不平衡回路。观察配电柜上三相电压表或三相电流表指示，当三相电压某相超过标称电压2%，或三相电流之间偏差超过15%时，可初步判定此回路为不平衡回路。初步判定为不平衡回路均应检测。

10.1.3 对初步判定为不平衡的回路应采用直接测量方法，测量方法应按国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 附录A中规定的方法进行。

结果判定

10.1.4 三相电压不平衡允许值应为系统标称电压的2%，短时不得超过4%则判定为合格，否则不合格。

10.2 谐波电压及谐波电流检测

检测方法

10.2.1 谐波电压及谐波电流检测条件应符合10.1.1条规定，检测数量应符合下列规定：

1 变压器出线回路应全部测量；

- 2 照明回路应抽测 5%，且不得少于 2 个回路；
- 3 配置变频设备的动力回路应抽测 2%，且不得少于 1 个回路；
- 4 配置大型 UPS 的回路应抽测 2%，且不得少于 1 个回路。

10.2.2 谐波电压及谐波电流检测仪器宜采用新型数字智能化仪器，窗口宽度为 10 个周期并采用矩形加权，时间窗应与每一组的 10 个周期同步。仪器应保证其电压在标称电压 $\pm 15\%$ ，频率在 49Hz ~ 51Hz 范围内电压总谐波畸变率不超过 8% 的条件下能正常工作。

10.2.3 测量时间间隔宜为 3s（150 周期），测量时间宜为 24h。

10.2.4 谐波测量数据应取测量时段内各相实测量值的 95% 概率值中最大相值，作为判断的依据。对于负荷变化慢的谐波源，宜选 5 个接近的实测值，取其算术平均值。

10.2.5 谐波电压检测数据应按照国家标准《公用电网谐波》GB 14549 中附录 A、附录 B 规定的换算和计算方法进行计算。

结果判定

10.2.6 谐波电压计算结果总谐波畸变率应为 5.0%，其中奇次谐波电压含有率为 4.0%，偶次谐波电压含有率为 2.0%。

10.2.7 谐波电流计算结果应满足表 10.2.6 允许值的要求。

10.2.8 当谐波电压和谐波电流检测结果分别符合 10.2.6、10.2.8 条规定时，应判为合格，否则不合格。

表 10.2.6 谐波电流允许值

标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
		谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12

10.3 功率因数检测

检测方法

10.3.1 功率因数的检测条件应符合 10.1.1 条规定。补偿后功率因数均应检测。

10.3.2 功率因数检测前应对补偿后功率因数进行初步判定。初步判定应采用读取补偿后功率因数表读数的方式，读值时间间隔宜为 1min，读取 10 次取平均值。

10.3.3 对初步判定为不合格的回路应采用直接测量的方法，采用数字式智能化仪表在变压器出线回路进行测量。

10.3.4 直接测量时间间隔宜为 3s（150 周期），测量时间宜为 24h。

10.3.5 功率因数测量宜与谐波测量同时进行。

结果判定

10.3.6 功率因数不应低于设计值，当设计无要求时不应低于当地电力部门规定值为合格，否则不合格。

10.4 电压偏差检测

检测方法

10.4.1 电压偏差检测数量应符合下列规定：

- 1) 电压（380V）时，变压器出线回路应全部测量；
- 2) 电压（220V）时，照明出线回路应抽测 5%，且不应少于 2 个回路。

10.4.2 电压偏差检测前应进行初步判定。电压（380V）偏差测量应采用读取变压器低压进线柜上电能表中三相电压数值的方法；电压（220V）偏差测量应采用分别读取包含照明出线的低压配电柜上三相电压表数值的方法。读值时间间隔宜为 1min，读取 10 次取平均值。

10.4.3 对初步判定为不合格的回路应采用直接测量的方法，电

压（380V）偏差测量应采用数字式智能化仪表在变压器出线回路进行测量，且宜与谐波测量同时进行；电压（220V）偏差测量应采用数字式智能化仪表在照明回路断路器下端测量。

10.4.4 直接测量时间间隔宜为 3s（150 周期），测量时间宜为 24h。

结果判定

10.4.5 电压（380V）偏差允许偏差应为标称电压的 $\pm 7\%$ ，电压（220V）偏差允许偏差应为标称电压的 $+7\%$ 、 -10% 则判定为合格，否则不合格。

11 照明系统检测

11.1 照度、功率密度检测

检测方法

11.1.1 照明系统检测应针对居住建筑的公共区域以及公共建筑各功能区域的平均照度、照明功率密度进行。

11.1.2 平均照度检测时，每类房间或场所应至少抽测 1 个，室内照明测量应在没有天然光和其他非被测光源影响下进行。

11.1.3 平均照度检测方法应采用现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 中规定的照度值检测方法。

11.1.4 平均照度值应按下式进行计算：

$$E_{av} = \frac{1}{M \cdot N} \sum E_i \quad (11.1.4)$$

式中： E_{av} ——平均照度，单位为勒克斯（lx）；

E_i ——在第 i 个测点上的照度，单位为勒克斯（lx）；

M ——纵向测点数；

N ——横向测点数。

11.1.5 照明功率密度检测时每类房间或场所应至少抽测 1 个。

11.1.6 照明功率密度值检测方法应采用现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 中规定的照明功率密度值检测方法。

11.1.7 照明功率密度值应按下式计算：

$$\rho = P/S \quad (11.1.7)$$

式中： ρ ——照明功率密度（kW/m²）；

P ——实测照明功率（kW）；

S ——被检测区域面积（m²）。

结果判定

11.1.8 检测照度值应满足设计要求，当设计无明确规定时，灯具数量大于 10 个的场所，照度值与现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 标准值允许偏差为 $\pm 10\%$ ；功率密度满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中的现行值则判定为合格，否则不合格。

11.2 照明控制检测

检测方法

11.2.1 公共建筑应至少抽取 2 个功能房间，2 个公共区域，居住建筑的公共区域应至少抽取 1 个场所进行检测。

11.2.2 公共会议室等功能房间，应进行分组控制，检验其分组控制功能。

11.2.3 公共走廊、楼梯间、地下车库等公共区域，采用节能控制模式；

1 具有自动调节功能的控制装置，在各触发系统自动调节功能的前提下验证其调节功能，并检测系统实现调节功能后该区域的照度值，且照度值应满足《建筑照明设计标准》GB 50034 要求；

2 采用感应控制时，应检测人员进入感应区时灯具开启的灵敏度，人员应能及时看清空间情况；

3 采用声音控制时，检测人员采用击掌、跺脚等正常动作产生声音应能够使灯具开启，所有控制方式在人员离开时均应有延时，延时时间应满足人员安全离开区的要求；

4 采用多参数控制时，应分别对各个参数及联合控制的合理性进行检测。

结果判定

11.2.4 公共建筑及居住建筑的公共区域根据不同使用功能设置

分区控制，控制方式应合理有效；当采用多参数控制照明开关时，不应影响使用功能，并符合管理的要求则判定为合格，否则不合格。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

12 电梯系统控制性能检测

检测方法

12.1.1 采用变频调速的自动扶梯，检测人员进入扶梯时运行速度应变化，变频变速时扶梯运行应平稳。

12.1.2 采用电梯群控的系统，检验系统对各台电梯进行协调控制功能，保证电梯对系统控制及时响应。

结果判定

12.1.3 电梯节能控制方式应合理有效，便于管理，满足电梯节能控制设计要求判定为合格，否则不合格。

13 监测与控制系统性能检测

13.1 送（回）风温度、湿度监控

检测方法

13.1.1 送（回）风温度、湿度监控功能检测数量应符合下列规定：

- 1 每类机组应按总数的 20% 抽测，且不应少于 3 台；
- 2 机组数不足 3 台时，应全部检测。

13.1.2 送（回）风温度、湿度监控功能检测方法应符合下列规定：

- 1 夏季工况检测时，应在中央监控计算机上，将温度、相对湿度起始值设定为空调设计参数，待控制系统稳定到此参数后，人为调高温度设定值 2°C ，降低相对湿度设定值 10%；
- 2 冬季工况检测时，应在中央监控计算机上，将温度、相对湿度起始值设定为空调设计参数，待控制系统稳定到此参数后，人为降低温度设定值 2°C ，调高相对湿度设定值 10%；
- 3 调整完成 2s，应开始记录送（回）风温度、相对湿度，记录时间不应少于 30min，记录间隔宜 5min。

结果判定

13.1.3 送（回）风温度、湿度监控功能合格指标与判别方法应符合下列规定：

- 1 送（回）风温度控制允许偏差应为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；控制系统动态响应时间不宜大于 30min；
- 2 送（回）风相对湿度控制允许偏差应为 $\pm 15\%$ ；控制系统稳定时间不宜大于 20min。

13.1.4 当检测结果符合 13.1.3 条的规定时，应判为合格，否则

不合格。

13.2 空调冷源水系统压差控制功能检测

检测方法

13.2.1 空调冷源水系统压差控制功能应全部检测。

13.2.2 空调冷源水系统压差控制功能检测方法应符合下列要求：

1 应在中央监控计算机上，将压差设定值调整到合理范围内并稳定 30min，然后在计算机上关闭 50% 的空调末端，并同时记录计算机上显示的压差值；

2 应在中央监控计算机上，开启 20% 的空调末端，并同时记录计算机上显示的压差值；

3 记录间隔宜为 5min，记录时间应不少于 30min。

结果判定

13.2.3 空调冷源水系统压差控制值应满足空调设计要求；当设计无要求时，压差设定值应设置在水泵的额定扬程之内，控制偏差不宜大于设定值的 10%，动态响应时间不宜大于 30min，判定为合格，否则不合格。

13.3 风机盘管变水量控制性能检测

检测方法

13.3.1 风机盘管变水量控制性能检测数量应符合下列规定：

1 抽测数量应为总数的 20%；

2 不足 10 套时，应全部检测。

13.3.2 风机盘管变水量控制性能检测方法应符合下列要求：

1 检测中应保证检测区域环境温度和风速稳定，且风机盘管冷（热）水管路供水温度应满足设计要求；

2 检测应在中档风速条件下进行；

3 夏季工况检测时，应将温度起始值设定为夏季空调设计参数，待此参数稳定后，调高温控器温度设计值 5℃；

4 冬季工况检测时,应将温度起始值设定为冬季空调设计参数,待此参数稳定后,调低温控器温度设定值 5°C ;

5 应在系统稳定运行至少 20min 后,检测房间回风口温度。

结果判定

13.3.3 房间回风口温度检测值与温控器设定值允许偏差应为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 判定为合格,否则不合格。

13.4 照明、动力设备监测与控制系统性能监测

检测方法

13.4.1 照明、动力设备与控制系统性能检测数量应符合下列规定:

1 照明主回路总数的 20%,且不应小于 2 个回路;

2 动力主回路总数的 20%,且不应小于 2 个回路。

13.4.2 照明、动力设备监测与控制系统性能检测方法应符合下列要求:

1 应采用测量仪表对所抽测回路中央计算机上的所有电气参数进行比对;

2 比对时间不应少于 10min。

结果判定

13.4.3 照明、动力设备监测与控制系统性能合格指标与判别方法应符合下列规定:

1 监测与控制系统应具有对照明或动力主回路的电压、电流、有功功率、功率因数、有功电度等电气参数进行监测记录的功能,以及对供电回路电器元件工作状态进行监测、报警的功能;

2 比对数值误差不应大于 1%。

13.4.4 当检测结果符合 13.4.3 条规定时,判定为合格,否则不合格。

14 建筑节能工程进场材料和设备检测

14.1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率检测

检测方法

14.1.1 风机盘管机组进场时，应对风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率进行检测，检测应为见证取样送检。

14.1.2 检测数量为同一厂家的风机盘管机组按数量检测 2%，但不得少于 2 台。

14.1.3 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率检测应按照《风机盘管机组》GB/T 19232—2003 的规定执行。

结果判定

14.1.4 机组在高档转速下的基本规格应符合表 14.1.2 - 1 和表 14.1.2 - 2 的规定。

- 1 机组的电源为单相 220V，频率 50Hz；
- 2 机组的供冷量的空气焓降一般为 15.9kJ/kg；
- 3 单盘管机组的供热量一般为供冷量的 1.5 倍。

表 14.1.2 - 1 基本规格

规格	额定风量/ (m ³ /h)	额定供冷量/W	额定供热量/W
FP - 34	340	1800	2700
FP - 51	510	2700	4050
FP - 68	680	3600	5400

续表

规格	额定风量/ (m^3/h)	额定供冷量/W	额定供热量/W
FP-85	850	4500	6750
FP-102	1020	5400	8100
FP-136	1360	7200	10800
FP-170	1700	9000	13500
FP-204	2040	10800	16200
FP-238	2380	12600	18900

14.1.2-2 基本规格的输入功率、噪声

规格	风量/ (m^3/h)	输入功率/W			噪声/dB (A)		
		低静压机组	高静压机组		低静压机组	高静压机组	
			30Pa	50Pa		30Pa	50Pa
FP-34	340	37	44	49	37	40	42
FP-51	510	52	59	66	39	42	44
FP-68	680	62	72	84	41	44	46
FP-85	850	76	87	100	43	46	47
FP-102	1020	96	108	118	45	47	49
FP-136	1360	134	156	174	46	48	50
FP-170	1700	152	174	210	48	50	52
FP-204	2040	189	212	250	50	52	54
FP-238	2380	228	253	300	52	54	56

注：当样本中额定值优于表 14.1.2-1 和表 14.1.2-2 值时，按样本值来判定。

14.1.5 机组在高档转速下，风量实测值应不低于额定值的 95%，输入功率实测值应不大于表 14.1.2-2 规定值的 110%，供冷量和供热量实测值应不低于额定值的 95%，噪声实测值应不

大于表 14. 1. 2 – 2 规定值。

14. 2 电线、电缆截面和每芯导体电阻值检测

检测方法

14. 2. 1 电线、电缆进场时，应对电线、电缆截面和每芯导体电阻值进行检测，检测应为见证取样送检。

14. 2. 2 检测数量为同厂家各种规格总数的 10%，且不得少于 2 个规格。

14. 2. 3 电线、电缆截面和每芯导体电阻值检测应按照《电线电缆电性能试验方法 第 2 部分：金属材料电阻率试验》GB/T 3048. 2 、《电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验》GB/T 3048. 4 的规定执行。

结果判定

14. 2. 4 电缆、电线截面不得低于设计值，截面和每芯导体电阻值应符合表 14. 2. 4 的规定。

表 14. 2. 4 不同标称截面的电缆、电线每芯导体最大电阻值

标称截面积 mm^2	20℃ 时导体最大电阻/（ Ω/km ） 圆铜导体（不镀金属）
0. 5	36. 0
0. 75	24. 5
1. 0	18. 1
1. 5	12. 1
2. 5	7. 41
4	4. 61
6	3. 08
10	1. 83
16	1. 15

续表

标称截面积/mm ²	20℃时导体最大电阻/（Ω/km） 圆铜导体（不镀金属）
25	0.727
35	0.524
50	0.387
70	0.268
95	0.193
120	0.153
150	0.124
185	0.0991
240	0.0754
300	0.0601

14.3 保温材料检测

检测方法

14.3.1 保温材料进场时应对其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度进行复验，复验应为见证取样检测。

14.3.2 检测数量为同厂家同一种品种的产品各抽查不少于3组。

14.3.3 保温材料检测应包括且不限于混凝土砌块、挤塑聚苯板、泡沫混凝土、泡沫玻璃保温砂浆、珍珠岩保温砂浆等。

14.3.4 混凝土砌块导热系数、密度、抗压强度检测应按照 GB 11968《蒸压加气混凝土砌块》进行检测。

14.3.5 挤塑聚苯板导热系数、密度、抗压强度检测应按照 GB 10801.1《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》、GB 10801.2《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》进行检测。

14.3.6 泡沫混凝土导热系数、密度、抗压强度检测应按照 JG/T 266《泡沫混凝土》进行检测。

14.3.7 泡沫玻璃保温砂浆导热系数、密度、压缩强度检测应按

照 JC/T 647 《泡沫玻璃绝热制品》进行检测。

14.3.8 珍珠岩保温砂浆导热系数、密度、压缩强度检测应按照 GB/T 20473 《建筑保温砂浆》进行检测。

结果判定

14.3.9 保温材料导热系数、密度、抗压强度满足设计要求，判定为合格，否则不合格。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

附录 A 风管风量检测方法

A.1.1 风管风量检测宜采用毕托管和微压计；当动压小于 10Pa 时，宜采用数字式风速计。

A.1.2 风量测量断面应选择机组出口或入口直管段上，且宜距上游局部阻力构件大于或等于 5 倍管径（或矩形风管长边尺寸），并距下游局部阻力构件大于或等于 2 倍管径（或矩形风管长边尺寸）的位置。

A.1.3 测量断面测点布置应符合下列规定：

1 矩形断面测点数及布置方法应符合表 A.1.3 - 1 和图 A.1.3 - 1 的规定；

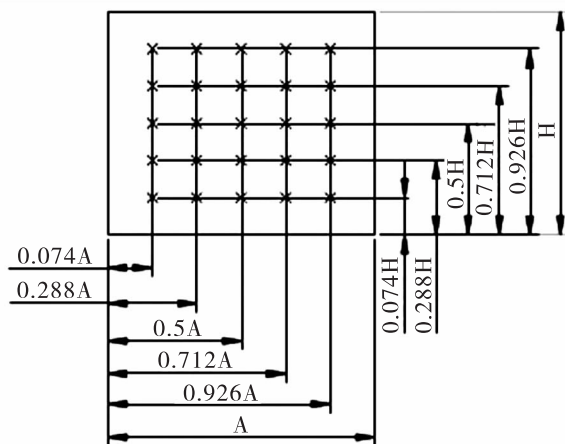


图 A.1.3 - 1 矩形风管 25 个测点时的测点布置

2 圆形断面测点数及布置方法应符合表 A.1.3 - 2 和图 A.1.3 - 2 的规定。

表 A. 1.3 -1 矩形断面测点位置

横线数或每条横线上的测点数目	测点	测点位置 X/A 或 X/H
5	1	0.074
	2	0.288
	3	0.500
	4	0.712
	5	0.926
6	1	0.061
	2	0.235
	3	0.437
	4	0.563
	5	0.765
	6	0.939
7	1	0.053
	2	0.203
	3	0.366
	4	0.500
	5	0.634
	6	0.797
	7	0.947

- 注：1 当矩形截面的纵横比（长短边比）小于 1.5 时，横向（平行与短边）的数目和每条横线上的测点数目均不宜少于 5 个。当长边大于 2m 时，横线（平行于短边）的数据宜增加到 5 个以上。
- 2 当矩形截面的纵横比（长短边比）大于或等于 1.5 时，横线（平行于短边）的数据宜增加到 5 个以上。
- 3 当矩形截面的纵横比（长短边比）小于或等于 1.2 时，也可按等截面划分的小截面，每个小截面边长宜为 200mm ~ 250mm。

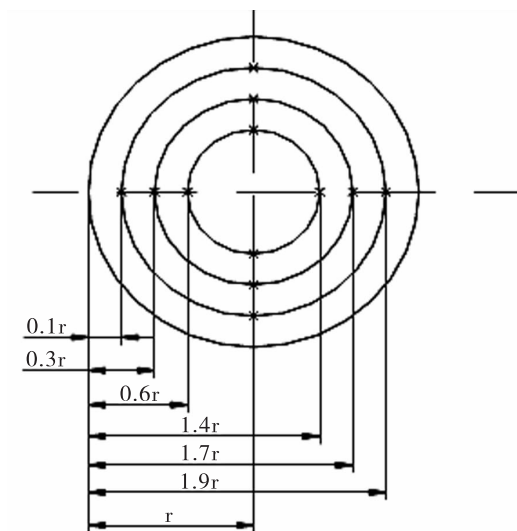


图 A.1.3-2 圆形风管 3 个圆环时的测点布置

表 A.1.3-2 圆形截面测点布置

风管直径	$\leq 200\text{mm}$	$(200 \sim 400)\text{mm}$	$(400 \sim 700)\text{mm}$	$\geq 700\text{mm}$
圆环个数	3	4	5	5 ~ 6
测点编号	测点到管壁的距离(r 的倍数)			
1	0.10	0.10	0.05	0.05
2	0.30	0.20	0.20	0.15
3	0.60	0.40	0.30	0.25
4	1.40	0.70	0.50	0.35
5	1.70	1.30	0.70	0.50
6	1.90	1.60	1.30	0.70
7	—	1.80	1.50	1.30
8	—	1.90	1.70	1.50
9	—	—	1.80	1.65
10	—	—	1.95	1.75
11	—	—	—	1.85
12	—	—	—	1.95

A.1.4 测量时,每个测点应至少测量2次。当2次测量值接近时,应取2次测量的平均值作为测点的测量值。

A.1.5 当采用毕托管和微压计测量风量时,风量计算应按下列方法进行:

1 平均动压计算应取个测点的算术平均值作为平均动压。当各测点数据变化较大时,应按下式计算动压的平均值:

$$P_v = \left(\frac{\sqrt{P_{v1}} + \sqrt{P_{v2}} + \cdots + \sqrt{P_{vn}}}{n} \right)^2 \quad (\text{A.1.5-1})$$

式中: P_v ——平均动压 (Pa);

$P_{v1} P_{v2} \cdots P_{vn}$ ——各测点的动压 (Pa)。

2 断面平均风速应按下式计算:

$$V = \sqrt{\frac{2P_v}{\rho}} \quad (\text{A.1.5-2})$$

式中: V ——断面平均风速 (m/s);

ρ ——空气密度 (kg/m³), $\rho = 0.349B / (273.15 + t)$;

B ——大气压力 (hPa);

t ——空气温度 (°C)。

3 机组或系统实测风量应按下式计算:

$$L = 3600VS \quad (\text{A.1.5-3})$$

式中: S ——断面面积 (m²);

L ——机组或系统风量 (m³/h)。

A.1.6 采用数字式风速计测量风量时,断面平均风速应取算术平均值;机组或系统实测风量应按式 (A.1.5-3) 计算。

附录 B 室内平均温度检测方法

B.1.1 室内平均温度检测时,居住建筑每户抽测卧室或起居室 1 间,其他建筑按房间总数抽测 10%。

B.1.2 温度测点应设置于距地面 700mm ~ 1800mm 范围内有代表性的位置,温度传感器不应受到太阳辐射或室内热源的直接影响。温度测量的测点布置,应符合下列规定:

- 1 当房间使用面积小于 16m^2 时,应设测点 1 个;
- 2 当房间使用面积大于或等于 16m^2 ,且小于 30m^2 时,应设测点 2 个;
- 3 当房间使用面积大于或等于 30m^2 ,且小于 60m^2 时,应设测点 3 个;
- 4 当房间使用面积大于或等于 60m^2 ,且小于 100m^2 时,应设测点 5 个;
- 5 当房间使用面积大于或等于 100m^2 时,每增加 $20\text{m}^2 \sim 30\text{m}^2$ 应增加 1 个测点。

B.1.3 室内平均温度应采用温度自动检测仪进行连续检测,检测数据记录时间间隔不宜超过 30min,检测持续时间应为供热或供冷的系统的正常运行时间。

B.1.4 室内温度逐时值和室内平均温度应分别按下列公式计算:

$$t_{\text{rm},i} = \frac{\sum_{j=1}^p t_{i,j}}{P} \quad (\text{B.1.3-1})$$

$$t_{\text{rm}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{rm},i}}{n} \quad (\text{B.1.3-2})$$

式中: t_{rm} ——受检房间的室内平均温度 ($^{\circ}\text{C}$);

$t_{\text{rm},j}$ ——受检房间第 j 个室内温度逐时值 ($^{\circ}\text{C}$);

$t_{i,j}$ ——受检房间第 i 个测点的第 j 个室内温度逐时值 (°C);

n ——受检房间的室内温度逐时值的个数;

p ——受检房间布置的温度测点的点数。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

附录 C 室外气象参数检测方法

C.1 一般规定

C.1.1 室外气象参数测点的布置位置、数量、数据记录时间间隔应满足本附录的规定，检测起止时间应满足室内有关参数的检测需要。

C.1.2 需要同时检测室外空气温度、室外风速、太阳辐射照度等参数时，宜采用自动气象站。

C.1.3 室外气象参数检测仪的测量范围应满足测量地点气象条件的要求。

C.2 室外空气温度

C.2.1 室外空气温度的检测，宜采用温度自动检测仪逐时检测和记录。

C.2.2 室外空气温度传感器应设置在外表面为白色的百叶箱内，百叶箱应放置在距离建筑物 5m ~ 10m 范围内；当无百叶箱时，室外空气温度传感器应设置防辐射罩，安装位置距外墙外表面宜大于 200mm，且宜在建筑物 2 个不同方向同时设置测点。超过 10 层的建筑宜在屋顶加设（1 ~ 2）个测点。温度传感器距地面的高度宜在 1500mm ~ 2000mm 的范围内，且应避免阳光直接照射和室外固有冷热源的影响。温度传感器的环境适应时间不应少于 30min。

C.2.3 室外空气温度逐时值应取所有测点相应时刻检测结果的平均值。

C.3 室外风速

C.3.1 室外风速宜采用旋杯式风速计或其他风速计逐时检测和记录。

C.3.2 室外风速测点布置在距离建筑物 5m ~ 10m、距地面 1500mm ~ 2000mm 的范围内。当工作高度和室外风速测点位置的高度不一致时，应按下式进行修正：

$$V = V_0 \left[0.85 + 0.0653 \left(\frac{H}{H_0} \right) - 0.0007 \left(\frac{H}{H_0} \right)^2 \right] \quad (\text{C. 3. 3})$$

式中：V ——工作高度（H）处的室外风速（m/s）；

V_0 ——室外风速测点布置高度（ H_0 ）处的室外风速（m/s）；

H ——工作高度（m）；

H_0 ——室外风速测点布置的高度（m）。

C.3.3 当使用热电风速仪检测时，侧头上的小红点应迎风向。

C.4 太阳辐射照度

C.4.1 水平面太阳辐射照度应采用天空辐射表逐时检测和记录。在日照时间内，应根据需要在当地太阳时正点进行检测。

C.4.2 水平面太阳辐射照度的检测场地应选择在无显著倾斜的平坦地方，东、南、西三面及北回归线以南的检测地点的北面离开障碍物的距离，宜为障碍物高度的 10 倍以上。在检测场地范围内，应避免有吸收或反射能力较强的材料存在。

C.4.3 天空辐射表的时间常数应小于 5s，分辨率和非线性误差应小于 1%。

C.4.4 天空辐射表的玻璃罩壳应保持清洁及干燥，引线柱应避免太阳光的直接照射。天空辐射表的环境适应时间不应少于 30min。

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，在条件许可时首先应这样做的：

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：

采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……的要求（或规定）”或“应按……执行”。

引用标准目录

- 1 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132
- 2 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177
- 3 《云南省民用建筑节能设计标准》 DBJ 53/T—39
- 4 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 5 《建筑用热流计》 JG/T 3016
- 6 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》 GB/T 2680
- 7 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》 GB/T 7106
- 8 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》 JG/T 211
- 9 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T 15227
- 10 《建筑通风效果测试与评价标准》 JGJ/T 309
- 11 《建筑遮阳工程技术规范》 JGJ 237
- 12 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
- 13 《家用空气源热泵辅助型太阳能热水系统技术条件》 GB/T 23889
- 14 《中空玻璃》 GB/T 11944
- 15 《建筑门窗保温性能分级及检测方法》 GB/T 8484
- 16 《风机盘管机组》 GB /T 19232
- 17 《电线电缆电性能试验方法 第2部分：金属材料电阻率试验》 GB/T 3048.2
- 18 《电线电缆电性能试验方法 第4部分：导体直流电阻试

验》GB/T 3048.4

19 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411

20 《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968

21 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB 10801.1

22 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB 10801.2

23 《泡沫混凝土》JG/T 266

24 《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647

25 《建筑保温砂浆》GB/T 20473