

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅《关于印发 2022 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2023〕4 号）的要求，编制组进行了深入的调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见基础上，制定了本标准。

本标准共 9 章 1 个附录。主要内容是：1 总则；2 术语与符号；3 基本规定；4 系统设计；5 设备与材料；6 施工安装；7 调试、验收与调适；8 运行与维护；9 运行评价。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南省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，请寄送河南省建筑科学研究院有限公司（地址：郑州市金水区丰乐路 4 号，邮编：450053）。

主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司

参编单位：河南省建筑设计研究院有限公司

河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司

广东美的暖通设备有限公司

青岛海信日立空调系统有限公司

麦克维尔中央空调有限公司郑州分公司

河南省建筑工程质量检验检测中心站有限公司

中国电子节能技术协会暖通空调与制冷分会

河南省建筑业协会环境与能源分会

河南省零碳建筑与人居环境重点实验室

河南羿赐智能科技有限公司

中原工学院

河南启迪零碳能源环保科技有限公司

郑州春泉节能股份有限公司

河南省雍科新能源科技有限公司

安阳益和热力集团有限公司

河南心连心化学工业集团股份有限公司

主要编制人员：常建国 潘玉勤 杜永恒 楚景初 沈正菊

祝建军 郭华兵 王 伟 王其庆 范运泽

薛怀东 张亚朝 何大四 郑慧凡 杨 东

史 哲 张栋梁 马勇杰 赵海涛 赵中华

张 曦 孙旭灿 李军伟 原瑞增 朱玲玲

陈 敏 曹沛源 郝珈漪 蔡敬福 付梦菲

郭 猛 鲁超峰 田国记 刘 灿 李发新

宋龙龙 吴宁宁 轩慧敏 崔帅民 王海刚

张忠林 马锦伟 孙 恒 龙天艳 朱鹏飞

主要审查人员：梁 欣 时常青 高建红 刘中勇 李 楠

柳 玲 夏树威

目 次

1	总 则	1
2	术语与符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	系统设计	6
4.1	一般规定	6
4.2	负荷计算	7
4.3	冷源设计与选型	8
4.4	输配系统设计	11
4.5	监测与控制系统	14
4.6	设计方案评价	21
5	设备与材料	23
5.1	一般规定	23
5.2	冷水机组	23
5.3	冷却塔	23
5.4	水泵	24
5.5	材料	24
6	施工安装	26
6.1	一般规定	26
6.2	冷源与辅助设备安装	26
6.3	水系统安装	27
6.4	防腐与绝热	28
6.5	监测与控制系统安装	28

7	调试、验收与调适	30
7.1	一般规定	30
7.2	调试与验收	30
7.3	调适	31
7.4	效果验证	32
8	运行与维护	34
8.1	一般规定	34
8.2	系统运行	34
8.3	系统维护	36
9	运行评价	38
9.1	一般规定	38
9.2	评价方法	39
附录 A	能效监测系统监测参数	41
本标准用词说明		42
引用标准名录		43
条文说明		44

1 总 则

1.0.1 为规范高效空调制冷机房系统建设，提高空调制冷机房系统能源利用效率，做到技术先进、经济合理、安全可靠，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于采用电驱动水冷式冷水机组的新建、改建和扩建建筑的非蓄冷型高效空调制冷机房系统设计、施工、验收、调适、运行维护和评价。

1.0.3 高效空调制冷机房系统的设计、施工、验收、调适、运行维护和评价除应符合本标准规定外，尚应符合国家和河南省现行相关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 冷源系统 cooling source system

由冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷冻水泵、管道和附件以及相应的控制系统组成的用于空调供冷的系统。

2.1.2 高效空调制冷机房系统 high efficiency air conditioning refrigerating station

在满足室内环境设计参数的前提下，冷源系统全年能效比符合本标准的空调制冷机房系统。

2.1.3 高效空调制冷机房性能化设计 performance oriented design for high efficiency air conditioning refrigerating station

以冷源系统全年能效比为性能目标，利用模拟工具，对冷源设计方案进行逐步优化，最终达到符合性能目标要求的设计过程。

2.1.4 冷源系统能效比 energy efficiency ratio of cooling source system

冷源系统的制冷量与冷水机组、冷却塔、冷却水泵和冷冻水泵总用电量的比值。

2.1.5 附属设备耗电比 power consumption ratio of auxiliary equipment

冷却塔、冷却水泵、冷冻水泵用电量总和与冷源系统总用电量的比值。

2.1.6 冷源系统全年能效比 annual energy efficiency ratio of cooling source system

冷源系统全年累计制冷量与冷水机组、冷却塔、冷却水泵、

冷冻水泵全年累计用电量的比值。

2.1.7 附属设备全年耗电比 annual power consumption ratio of auxiliary equipment

冷源系统附属设备全年累计用电量与冷源系统全年累计用电量的比值。

2.1.8 冷水机组全年性能系数 annual coefficient of performance of chiller

冷水机组全年累计制冷量与其累计用电量的比值。

2.1.9 空调制冷机房调适 commissioning air conditioning refrigerating station

通过对空调制冷机房冷源系统的检查、测试、调整、验证、优化等工作，保证制冷机房冷源系统满足设计和使用要求、达到全工况高效运行的程序和方法。

2.1.10 能量平衡系数 measured energy balance coefficient

空调制冷机房系统的总制冷量与压缩机能耗之和减去冷却水系统散热量的差值，再与冷却水系统散热量的比值。

2.1.11 逼近度 degree of approximation

冷却塔出水温度与室外湿球温度的差值。

2.2 符号

EER——冷源系统能效比 (kWh/kWh)；

λ ——附属设备耗电比 (kWh/kWh)；

EER_a ——冷源系统全年能效比 (kWh/kWh)；

λ_a ——附属设备全年耗电比 (kWh/kWh)；

COP_a ——冷水机组全年性能系数 (kWh/kWh)；

MEBC——能量平衡系数（kWh/kWh）。

3 基本规定

3.0.1 高效空调制冷机房系统应以冷源系统全年能效比为目标，对系统的设计、施工、验收、调适和运行环节进行全过程控制。

3.0.2 高效空调制冷机房系统应根据项目所在地的气候条件和建筑功能，通过采用性能化设计方法、选用高效设备、精细施工、系统调适、监测及优化运行等措施，提升高效空调制冷机房系统全年运行能效。

3.0.3 高效空调制冷机房系统设计应综合考虑施工、验收、调适、运行、维护和评价的特殊要求，应有利于相关活动开展。

3.0.4 高效空调制冷机房系统设计与施工应选用安全、高效、节能、低碳的设备和材料。

3.0.5 采用高效空调制冷机房系统供冷的建筑应采取建筑节能降碳措施，降低建筑供冷需求。

3.0.6 空调系统末端设备的选型、运行和控制策略应与高效空调制冷机房系统设计方案相匹配，空气处理方案与末端选型在满足室内设计参数要求时，宜有利于制冷机房高效运行。

3.0.7 高效空调制冷机房系统应设置能效监测系统，并宜形成年度或制冷季的空调制冷机房系统运行能效评价报告。

3.0.8 高效空调制冷机房系统宜根据建筑物负荷特性、运行时间、气候条件等因素，合理利用冷却塔供冷以及冷凝热回收等节能措施。

3.0.9 设计变更不得降低高效空调制冷机房系统节能标准。

4 系统设计

4.1 一般规定

4.1.1 高效空调制冷机房系统设计时，应首先确定冷源系统全年能效比设计目标值，并以该值为约束性指标进行性能化设计。

4.1.2 高效空调制冷机房系统设计性能指标的确定应符合下列规定：

1 高效空调制冷机房系统设计性能指标应包括冷源系统全年能效比、附属设备全年耗电比和冷水机组全年性能系数等；

2 冷源系统全年能效比设计值应根据气候特征、建筑功能、负荷特点和建设方需求合理确定；

3 附属设备全年耗电比应根据冷水机组性能和输配系统形式、规模以及相关设计参数，结合类似工程经验确定；

4 冷水机组全年性能系数设计值应按4.1.2式计算确定：

$$COP_a = \frac{EER_a}{1 - \lambda_a} \quad (4.1.2)$$

式中： COP_a ——冷水机组全年性能系数；

EER_a ——冷源系统全年能效比；

λ_a ——附属设备全年耗电比。

4.1.3 新建机房应进行可行性分析、方案设计；改建和扩建项目应根据既有系统的供冷条件、使用特征等进行方案设计。

4.1.4 高效空调制冷机房系统设计应根据建筑功能、负荷特点 and 建设需求等因素，通过采用高效设备，优化冷水机组配置、减少输配系统能耗，合理降低冷却塔逼近度以及优化运行控制策略等方式，实现提高空调制冷机房能效比的目标。

4.1.5 高效空调制冷机房系统性能化设计宜按下列步骤进行：

- 1 建筑负荷计算；
- 2 确定高效空调制冷机房系统设计性能指标；
- 3 冷源设备选型与性能验证；
- 4 输配系统设计与性能验证；
- 5 确定自动控制策略；
- 6 设计评价。

4.1.6 高效空调制冷机房系统应设置设备监控系统，该系统应能满足高效机房的运行功能、运维管理和能效评价等要求，并应实现设备运行安全、可靠、节能的目标。

4.1.7 高效空调制冷机房系统设计时，高效空调制冷机房系统运维管理和能效评价的关键传感器安装节点设计应方便定期校准、比对测试、维护、更换等。

4.1.8 高效空调制冷机房系统宜采用 BIM 设计方式，并宜应用 BIM 技术对进度、质量、成本等管理。

4.1.9 高效空调制冷机房系统深化设计应协同建筑、结构、电气、给排水、智能化等相关专业。

4.2 负荷计算

4.2.1 高效空调制冷机房系统设计应进行动态负荷计算，并应对负荷占比结构、全年和典型日逐时负荷分布、负荷累积概率分布等特征进行分析。

4.2.2 对于既有空调制冷机房改造工程，高效空调制冷机房系统冷负荷宜采用实测、运行数据分析、模拟计算相结合的方法确定。

4.3 冷源设计与选型

4.3.1 冷源设备的选型应以冷水机组全年性能系数设计值为目标，根据建筑全年空调冷负荷变化规律及不同类型冷水机组的容量范围和能效特点，合理选择冷水机组台数、单机容量、冷水机组类型，并确定全年运行方式。

4.3.2 冷水机组宜按下列步骤选型：

- 1 确定冷水机组总装机容量；
- 2 确定冷水机组单台容量和台数；
- 3 初选冷水机组型号；
- 4 冷水机组全年性能系数设计值验证；
- 5 确定冷水机组型号。

4.3.3 电动压缩式冷水机组的总装机容量，应根据计算的空调系统冷负荷值直接选定，不另作附加；在设计条件下，当机组的规格不能符合计算冷负荷的要求时，所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得超过1.1。

4.3.4 冷水机组的选型应结合满负荷和部分负荷、运行时间、湿球温度等因素，选用能效等级高且阻力小的蒸发器冷凝器机组，其名义制冷工况性能系数和规定条件下的性能系数不应低于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定。

4.3.5 冷水机组台数、容量及类型确定应符合下列规定：

- 1 冷水机组台数及单台制冷量的选择，应符合空调负荷变化规律及部分负荷高效运行调节要求，不宜少于2台；当小型工程仅设置一台时，应选用调节性能及部分负荷性能优良的机组型式；

2 冷负荷变化范围较大或制冷季较长且室外空气湿球变化幅度较大时，经技术经济分析宜全部或部分选用变频调速型冷水机组；

3 冷水机组台数设置较多的大规模制冷站，可选用台数调节的定频机组；

4 冷水机组类型选择宜按表4.3.5中的制冷量范围，经技术经济比较后确定。

表4.3.5 水冷式冷水机组选型范围

单机名义工况制冷量（kW）	冷水机组类型
<1758	螺杆式、离心式
≥1758	离心式

4.3.6 冷却水温度较低或中温冷冻水工况运行时宜采用磁悬浮离心机组、气悬浮离心机组、全变频冷水机组等。

4.3.7 冷水机组冷凝器应采取维持管路清洁的技术措施。

4.3.8 冷却塔宜按下列步骤选型：

- 1 确定冷却水总处理水量；
- 2 确定冷却塔单台容量和台数；
- 3 初选冷却塔型号；
- 4 冷却塔热力性能验证；
- 5 确定冷却塔型号。

4.3.9 冷却塔选型应在保证系统安全运行的基础上，通过合理选择设备容量和控制策略降低冷却塔逼近度，以满足冷水机组选型时确定的冷却水供水温度设定值，并合理降低冷水机组运行期间冷却水供水温度。

4.3.10 冷却塔选型宜符合下列规定：

- 1 应根据实际应用条件选择冷却塔类型；
- 2 应合理选择冷却塔容量和控制策略，降低冷却塔逼近度，设计工况下冷却塔逼近度宜取2~3℃；
- 3 当湿球温度、冷却水进出水温度与冷却塔选型工况不一致时，应根据实际工况进行修正；
- 4 应选用不同流量下，布水均匀性好、流量调节范围广、热力性能优良的冷却塔；
- 5 宜选用风扇电机可变频调节的冷却塔；
- 6 应选用热力性能好、阻力小、刚度好、耐腐蚀、抗老化、具有阻燃性能的填料；
- 7 应采用阻燃型材料制作的冷却塔，并符合防火要求。

4.3.11 变流量冷却塔选型时，在低流量运行时应保证变流量冷却塔布水均匀，填料水膜率高，通过合理增大冷却塔填料换热面积，降低冷却水供水温度。

4.3.12 采用并联冷却塔设计时应降低冷却塔支管阻力，控制冷却塔间水力平衡度。

4.3.13 冷却塔供冷系统设计时宜符合下列规定：

- 1 根据室外气象条件、建筑负荷特点以及系统形式等因素，通过技术经济性分析确定；
- 2 开式冷却塔供冷宜采用间接供冷系统形式；
- 3 有冻结风险的地区，应采取防冻措施。

4.3.14 冷却塔设计位置应具有良好的通风散热条件，并避免噪声对周边环境的影响。

4.4 输配系统设计

4.4.1 输配系统设计应在保证系统安全稳定运行的前提下采取降阻措施。

4.4.2 输配系统宜采用管网流体分析软件进行设计和优化。

4.4.3 输配系统流程宜按下列步骤进行：

- 1 确定水系统形式；
- 2 管网设计；
- 3 水力平衡设计；
- 4 水泵选型；
- 5 水泵全年能耗计算；
- 6 附属设备全年耗电比预设值验证；
- 7 水系统辅助设施设计。

4.4.4 冷水系统形式应根据项目规模、建筑特点、系统作用半径、末端设备数量及容量等因素确定。

4.4.5 冷水系统在满足室内热舒适和经济性合理时，输配系统宜采用大温差设计，并应符合下列规定：

1 供水温度和温差值应根据系统规模、系统形式以及设备特点等因素，采用优化分析方法确定；

2 宜选用大温差专用机组，包括冷水机组、风机盘管、新风机组以及组合式空调机组等末端设备。

4.4.6 输配系统管径的确定应符合下列规定：

1 在方案和初步设计阶段，输配管网宜根据经济比摩阻，初步确定管径；

2 施工图设计阶段应以满足附属设备全年耗电预设值为目标对管径进行优化。

4.4.7 降低系统输配能耗宜采用下列技术措施：

- 1 水力平衡优化设计；
- 2 加大供回水温差；
- 3 选择低阻力设备和阀部件；
- 4 管道路由合理布置；
- 5 调整管径降低比摩阻；
- 6 优化最不利环路末端设备阻力；
- 7 选用高效率水泵；
- 8 变流量输配系统科学高效的控制系统方案。

4.4.8 水泵选型应符合下列规定：

1 循环水泵的扬程应通过水力计算确定，并确保水泵工作点在高效区；

2 循环水泵宜选用调速泵，调速水泵电机宜为变频电机；

3 采用定速泵时，宜选取性能曲线为平坦型的水泵；采用变频调速泵时，变速运行区间宜处在水泵高效区间，宜选取性能曲线为陡降型的水泵，设计工况点宜位于水泵最高效率点的右侧区域；

4 应绘制系统特性曲线和水泵性能曲线，确定水泵运行工况范围；

5 宜结合系统流量全年分布特征，选取高效运行区与全年分布时间最长流量范围较为一致的水泵。

4.4.9 当水泵采用并联形式布置时应符合下列规定：

- 1 宜选用相同型号的水泵；

2 水泵应合理配置电机容量，保证在单泵运行工况时电机不过载；

3 应绘制并联水泵总性能曲线和系统特性曲线，并应根据曲线特征确定水泵台数控制切换点；

4 冷源系统规模大冷水机组台数较多时，冷水机组与循环水泵宜一对一连接。

4.4.10 变流量一级泵系统设计应符合下列规定：

1 应选择允许水流量变化范围和允许流量变化率大、具有减少出水温度波动控制功能的冷水机组；

2 冷水机组蒸发器侧宜设置电动调节阀，动作速率应符合冷水机组允许流量变化率要求；

3 在供、回水总管之间应设旁通管和电动旁通调节阀，旁通调节阀的设计流量应结合冷水机组配置和台数控制策略确定；

4 电动旁通调节阀流量特性应为线性，应根据阀门两端压差变化特点选择适宜的阀门调节范围和执行器；

5 冷水机组蒸发器侧应设置流量监测装置，流量监测装置可采用电磁流量计、超声波流量计、高精度压差传感器等。

4.4.11 冷却水系统设计应符合下列规定：

1 冷却水变流量运行时，应确定合理的流量变化范围；

2 应设置合理的水力平衡措施，多台冷却塔并联运行满负荷工况下，各台冷却塔的水流量与设计流量的偏差不应大于10%；

3 设置多台冷却塔并联运行时，应以不同冷却塔间集水盘最大液位差作为资用压头确定连通管尺寸，连通管压降应低于最大液位差；

4 应设置避免系统集气影响正常运行的技术措施；

- 5 冷却水系统应用保持水质稳定的措施；
- 6 冷却水补水水质应满足《采暖空调系统水质》GB/T29044

4.4.12 二级泵系统设计应符合下列规定：

- 1 冷源侧一级泵和负荷侧二级泵均采用调速泵；
- 2 应在冷源侧和负荷侧分界处供、回水总管之间设置平衡管

4.4.13 二级泵系统应设置可靠控制措施，保证一级泵环路和二级泵环路流量平衡。

4.5 监测与控制系统

4.5.1 高效空调制冷机房系统应设置控制系统，控制系统的功能设计应满足现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《民用建筑电气设计规范》GB51348、《智能建筑设计标准》GB50314。

4.5.2 高效空调制冷机房系统控制系统应分级设置，统一调控。

4.5.3 高效空调制冷机房监测与控制系统应根据系统形式特征，经技术经济比较确定监测与控制的范围和内容。监测与控制设备范围应包括冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷冻水泵、补水泵、水处理设备、电动阀门等附属设备；末端设备应根据制冷机房监测与控制系统需求进行监测与控制。

4.5.4 监测与控制系统应以系统整体能效为目标，通过选择合理的控制策略，实现系统的高效运行。控制策略应根据冷源系统全年设计能效比、冷源系统形式、设备配置、设备特性、气候以及负荷特点制定。

4.5.5 监测与控制系统应采用开放式系统技术，选择先进、成熟和实用的技术和设备并易扩展、维护和升级。

4.5.6 监测设备、测量仪表以及传感器应具有通用的通信接口，并使用开放的通信协议。

4.5.7 末端设备控制系统应采用开放的数据接口协议，应与高效机房监控系统采用统一的系统框架结构，并反馈末端实时负载需求。

4.5.8 选用变频冷水机组和变速泵的高效空调制冷机房系统，宜在靠近谐波源处设置谐波处理设备。

4.5.9 监测与控制系统应具备下列功能：

1 应具备系统自诊断和故障部件自动隔离、自动唤醒、故障报警及自动监控功能；

2 应具备参数超限报警和执行保护动作的功能，并反馈其动作信号；

3 应建立信息数据库，并记录运行数据；

4 与其他系统关联时，应预留通用接口；

5 设备安全保护功能；

6 现场和远程控制、自动启停功能；

7 自动调节和节能优化功能；

8 能效监测与分析功能；

9 管理功能。

4.5.10 监测与控制系统配置文件应包括下列内容：

1 系统说明；

2 控制策略说明及控制逻辑图；

3 监控原理图；

- 4 监控点位表；
- 5 安装大样图；
- 6 制冷机房系统监控设备平面图；
- 7 设备材料表；
- 8 接口文件。

4.5.11 监测与控制系统应实现下列联锁保护功能：

- 1 根据设备故障或水流开关信号关闭冷水机组；
- 2 冷水机组最低冷却水温保护；
- 3 冷水机组最低流量保护；
- 4 冬季冷却塔防冻保护；
- 5 离心机喘振保护；
- 6 水泵电流过载保护。

4.5.12 监测与控制系统应能实现下列远程控制和自动启停功能：

- 1 水泵和冷却塔风机等设备的启停；
- 2 监测和设定冷却塔和冷水机组侧电动阀的开度；
- 3 通过设备自带控制单元实现冷水机组的启停；
- 4 冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷冻水泵，以及阀门的顺序联动启停；

5 按照时间表启停冷水机组、冷却塔、冷却水泵以及冷水泵等设备。

4.5.13 监测与控制系统应能实现下列自动调节和节能优化控制功能：

- 1 冷水机组、冷却塔、水泵运行台数和转速的自动调节；
- 2 按照累计运行时间进行被监控设备的轮换；
- 3 冷水供水温度自动重设；

- 4 冷却水供水温度自动重设;
- 5 冷水压差自动重设;
- 6 电动阀门的自动调节;
- 7 当设置冷却塔供冷时, 冷水机组供冷、冷却塔供冷、部分冷却塔供冷工况转换。

4.5.14 能效监测系统应监测下列参数, 并应以图表等形式展示:

- 1 制冷机房系统总用电量、总供冷量、总冷却热量;
- 2 单台冷水机组用电量、冷水泵、冷却水泵、冷却塔及附属设备用电量;
- 3 冷水系统总流量以及供回水温度;
- 4 冷却水系统总流量以及供回水温度;
- 5 单台冷水机组冷水和冷却水流量;
- 6 单台冷水机组冷水和冷却水供回水温度;
- 7 冷却塔逼近度以及补水量;
- 8 冷却塔附近室外空气干球温度和湿球温度。

4.5.15 能效监测系统应计算下列性能指标的瞬时值、累计值和平均值, 并应以图表形式展示:

- 1 冷源系统供冷量;
- 2 冷源系统能效比;
- 3 冷水机组性能系数;
- 4 附属设备耗电比;
- 5 冷源系统全年能效比;
- 6 附属设备全年耗电比;
- 7 冷水机组全年性能系数;
- 8 冷水机组热平衡偏差;

9 冷水机组、冷却塔风机、冷却水泵、冷水泵等各类设备分项能耗占比；

10 冷却塔逼近度；

11 冷却塔免费冷系统供冷量及耗电量。

4.5.16 传感器、信号调节、数据采集和接线系统的选用和设置应考虑其对系统测量精度的影响。

4.5.17 冷源系统全年能效比测量结果的不确定度应在5%以内。

4.5.18 水温度、流量、用电量等传感器的不确定度或最大允许误差应根据给定的冷源系统全年能效比测量不确定度确定。

4.5.19 监测与控制系统的测量仪表应符合下列规定：

- 1 应提出监测仪表的测量范围、精度等级等技术要求；
- 2 应明确监测仪器的具体安装位置及安装要求，并满足相关标准要求。

4.5.20 能效监测系统数据采集应具备实时连续采样能力，应以最小不大于1min的采样周期在所有点采集数据，不对控制性能产生不良影响。

4.5.21 能效监测系统数据传输应符合下列规定：

- 1 数据传输应支持实时传输、定时远传、主动推送和按要求随时发送数据等多种方式，数据上传定时周期可根据需求设置；
- 2 应对数据包加密处理，加密方式应安全可靠；
- 3 应具备断网续传功能；
- 4 应具备将数据分别传输给多个服务器的功能，可用于与第三方系统共享数据。

4.5.22 能效监测系统应具备数据存储功能，并应符合下列规定：

1 应以统一采样间隔收集和存储采样点的数据，且不应影响控制性能；

2 应以一定时间间隔在数据库中存储，且存储间隔不应少于每天一次；

3 数据库应允许应用程序在数据库运行时访问数据，数据库不需要关闭可提供对数据读写访问，从数据库中读取数据不应中断趋势数据的连续存储；

4 数据存储均应采用数据库文件格式；

5 数据均应存储2个制冷周期以上。

4.5.23 设备自动启停控制应符合下列规定：

1 当用户编制时间表时，制冷机房设备应按时间表规定启停；当用户未编制时间表时，宜根据室外天气温度和室内典型功能区温度，设置制冷工况识别策略自动控制设备启停；

2 当冷源系统连续运行时，应能进行冷水机组、冷却塔、冷却水泵、冷水泵、阀门等设备的顺序启停和连锁控制；

3 当冷源系统间歇运行时，制冷工况的启停宜根据时间表并结合最佳启停逻辑确定。

4.5.24 冷水机组、冷却塔、水泵等设备运行台数控制应符合下列规定：

1 冷水机组台数控制宜根据冷水机组效率与负荷曲线确定，应保证冷水机组在不同负荷工况下均处于高效运行区；

2 冷却塔在保证布水均匀、不影响换热效率的情况下，应采用多台塔运行方式，以降低冷却水出水温度和风机运行转速；

3 冷冻与冷却水泵台数，宜在符合流量要求下，根据水泵性能曲线与管网特性曲线确保水泵在不同工况下均处于高效运行区。

4.5.25 冷水机组、冷却塔、冷却水泵和冷水泵等设备变频调速控制应符合下列规定：

1 冷水机组变频调速宜自带控制单元，根据冷水供水温度、负荷率等自动调节；

2 冷却塔风机宜根据冷却水出水温度设定值与实测值偏差采用变频调节；

3 冷水泵宜根据水系统压差变频调节，压差设定值宜根据最不利末端需要的压差、阀门开度、阀门开启率或总负荷结合室外温度补偿设定，冷水泵变频应满足用户侧最不利环路上换热盘管的制冷需求；

4 冷却水泵宜根据冷却水温差变频调节，冷却水温差设定值宜选取设计温差。

4.5.26 冷水供水温度宜根据负荷需求、末端设备供冷能力等动态设定，降低系统运行能耗。

4.5.27 冷却水供水温度宜根据室外湿球温度变化动态设定，降低系统运行能耗。

4.5.28 采用冷却塔冷源供冷功能时，应制定控制策略保证最大限度利用冷却塔供冷量。

4.5.29 末端系统设计宜对室内环境、末端设备运行参数、冷冻水供水温度及温差等进行监测，并与空调制冷机房联动控制，实现空调负荷与供冷量匹配，系统高效运行。

4.5.30 高效空调制冷机房系统能效监测系统的监测参数详见附录A。

4.6 设计方案评价

4.6.1 设计方案评价指标应包括冷源系统全年能效比设计值和动态投资回收期。

4.6.2 设计方案应符合下列规定：

- 1 冷源系统全年能效比不应小于设计值；
- 2 动态投资回收期不应大于动态回收期限值。

4.6.3 系统能效评价宜采取下列步骤：

- 1 导入建筑负荷模型；
- 2 建立冷源系统模型；
- 3 输入控制策略；
- 4 输入能源费率；
- 5 模型和模拟结果合理性检查；
- 6 模拟结果分析。

4.6.4 确定动态投资回收期宜采取下列步骤：

- 1 按4.6.4式计算机房全生命周期成本计算：

$$LCC = FC + \sum_{j=1}^N \frac{UC_j + MC_j}{(1+d)^j} \quad (4.6.4)$$

式中：LCC—指定时间段内制冷机房系统总成本现值；

FC —设备初投资；

UC_j — j 年的运行费用；

MC_j — j 年的维保费用；

d —折现率。

- 2 计算常规设计方案的机房系统能耗值；
- 3 计算高效空调制冷机房系统设计方案的冷源系统能耗值；
- 4 计算高效空调制冷机房系统收益；
- 5 计算动态投资回收期。

5 设备与材料

5.1 一般规定

5.1.1 高效空调制冷机房系统采用的冷水机组、冷却塔及水泵等设备应符合国家现行相关产品和节能标准的规定。

5.1.2 当高效制冷机房系统冷源设备技术参数有特殊要求时，应在设计文件中明确技术要求。

5.1.3 冷水机组、冷却塔和水泵的生产厂家应根据设计要求提供设备变工况性能参数。

5.1.4 冷源设备生产厂家应提供性能符合设计要求的工厂检验或第三方检验报告等文件。

5.2 冷水机组

5.2.1 冷水机组应适应低冷却水温度的运行工况。

5.2.2 冷水机组应能适应蒸发器冷水流量和冷凝器冷却水流量的变流量运行。

5.2.3 冷水机组宜采取降低蒸发器和冷凝器压力降的措施。

5.2.4 冷水机组应选用环保制冷剂，并符合国家现行标准有关环保的规定。

5.3 冷却塔

5.3.1 冷却塔类型应根据安装空间、周围环境要求、当地气候特点、冷却水量与水温等条件选取。

5.3.2 冷却塔的冷却能力应符合设计逼近度的要求。

5.3.3 冷却塔应在低流量运行时保证填料表面布水均匀。

5.3.4 冷却塔风机效率不应低于国家现行标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761规定的2级及以上的能效值。

5.3.5 冷却塔的耗电比、飘水率应符合国家现行标准的有关规定。

5.3.6 冷却塔集水盘应有足够的容积不使冷却水溢出，并应符合现行国家标准《机械通风冷却塔工艺设计规范》GB/T 50392的规定。

5.3.7 冷却塔能效不应低于国家现行标准规定的3级及以上能效限值。

5.4 水泵

5.4.1 水泵类型宜根据单台水泵流量、扬程、效率等参数确定。

5.4.2 高效空调制冷机房系统的水泵宜选用变频技术。

5.4.3 高效空调制冷机房系统选用的冷冻水泵和冷却水泵的效率应不低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762规定的节能评价。

5.4.4 水泵电机效率应满足现行标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613规定的2级及以上能效要求。

5.5 材料

5.5.1 高效空调制冷机房系统所使用的主要原材料、成品、半成品和设备的材质、规格及性能应符合设计文件和国家现行标准的规定，不得采用国家明令禁止使用或淘汰的材料与设备。

5.5.2 高效空调制冷机房系统应选用低阻力弯头、三通、过滤器、阀门等降低输配系统阻力。

5.5.3 过滤器、止回阀、平衡阀等部件的生产厂家应提供阻力特性参数。

5.5.4 高效空调制冷机房系统使用的设备与材料应进场验收合格后，方可使用。

5.5.5 高效空调制冷机房系统所使用的主要原材料、成品、半成品和设备的进场验收应符合下列规定：

1 进场质量验收应经监理工程师或建设单位相关责任人确认，并形成相应的书面记录；

2 进口材料与设备应提供有效的商检合格证明、中文质量证明等文件。

6 施工安装

6.1 一般规定

6.1.1 冷源设备、附属设备、管路及阀门等产品性能及技术参数应满足设计要求。设备外表面不应有损伤，密封应良好，质量证明文件和配件应齐全。

6.1.2 设备布置、管网综合等施工安装宜采用BIM技术，并应符合下列规定：

1 应结合设计参数、订货设备参数、现场环境条件、末端负荷需求、系统高效运行要求等进行优化设计；

2 应采取优化管路连接，宜采用大曲率半径弯头、顺水三通、低阻过滤器等措施降低系统的阻力损失；

3 应明确监测仪表的测量范围、精度等级、安装位置等技术要求及安装要求；

4 宜采用高效绿色节能的数字化加工制作及模块化、装配式施工等建造技术。

6.1.3 高效空调制冷机房系统安装后应及时清理设备、附属设备、管道系统内的焊渣、杂物等，并做好成品保护。

6.2 冷源与辅助设备安装

6.2.1 冷水机组及其他设备安装前准备工作应符合下列规定：

1 机组安装前，应进行设备基础验收并填写验收记录，基础应满足设备承重要求，表面平整；

2 设备到场后，建设单位、监理单位、施工单位及生产厂家应联合对设备开箱验收，并应记录；

3 当设备临时存放时，应采取防潮、防磕碰等措施；冷水机组不应在高温、低温环境下长时间存放；

4 应按设计文件核对预留孔洞、预埋件标高与位置、设备基础等；

5 设备安装应符合产品说明书及安装手册要求。

6.2.2 冷源与辅助设备安装应符合《通风与空调工程施工规范》GB50738 的相关规定。

6.2.3 设备应进行气密性或严密性试验，并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243的规定。

6.3 水系统安装

6.3.1 过滤器安装前和安装后应及时清理，确认清理干净后应及时记录。

6.3.2 水泵安装应采取防止气蚀的措施。

6.3.3 管道焊接和设备阀门附件连接应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243的规定。

6.3.4 管道系统应预留温度、流量、压力等传感器验证的测试位置；管道系统上的温度、流量、压力等传感器安装方式应考虑定期校准和验证要求，并便于读取示值。

6.3.5 管道系统安装完毕，且外观检查合格后，应按设计要求进行水压试验。当设计无要求时，水压试验应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243执行。

6.3.6 管道压力试验合格后应进行管路冲洗，并应符合下列规定：

1 管路冲洗时应将设备与不允许冲洗的仪表及管道附件采取隔离措施，冲洗水质达到要求且持续运行不小于2h后，方可与设备相贯通；

2 应对管路反复冲洗，直至目测排出口的水色及透明度与入口的水对比相近，且无泥沙、铁屑等可见杂物。

6.4 防腐与绝热

6.4.1 保温材料的热工性能参数和保温层厚度应符合设计要求。

6.4.2 高效空调制冷机房系统设备绝热施工时，不应遮盖设备铭牌，必要时应将铭牌信息标识在绝热层外。

6.4.3 防腐与绝热施工时，应结合系统全过程调适、测试、评价、校准等要求，在管道测试位置预留便于拆卸、复原的保温与保护层。

6.4.4 防腐与绝热施工完成后，应按设计要求或《通风与空调工程施工规范》GB50738规定进行标识，并方便运行管理。

6.4.5 保温施工质量应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243的规定。

6.5 监测与控制系统安装

6.5.1 传感器、执行器的测量及控制精度应符合设计要求。

6.5.2 水系统温度传感器、压力传感器、压差传感器、流量计、能量表应安装在水流平稳的直管段，应避开水流死角，且不宜安装在管道焊缝处。

6.5.3 传感器、执行器安装应牢固可靠，安装位置应留有足够的检修、维护空间。

6.5.4 传感器、执行器接线应符合产品说明书及设计要求，并应符合下列规定：

1 接线应按接线图和产品说明书进行，配线应整齐，不宜交叉；

2 接线应固定牢靠，端部均应标明编号。

6.5.5 监测与控制系统工作电源应符合使用要求，信号系统应采取屏蔽措施，系统运行不应受变频设备运行谐波及电磁辐射的干扰。

7 调试、验收与调适

7.1 一般规定

7.1.1 高效空调制冷机安装完成后，应建立调适团队，并依次进行调试、验收、调适与效果验证。

7.1.2 调适前，应制定详细的调适需求文件和调适方案。

7.1.3 系统调试、调适所使用的测试仪器应检定、校准合格且在有效期内，精度等级应能满足工程性能测定的要求。

7.1.4 调适工作应包括符合性检查、缺陷检查、自控系统验证、设备和系统性能调适、联合调适等工作，并开展效果验证。

7.1.5 高效空调制冷机房系统调试及调适完成后，应提供以下资料及成果：

1 编制系统手册，包括设计、施工、调试、验收、调适过程形成的文件和成果；

2 调适工作报告，包括各阶段调适进度报告及调适总报告；配套运行管理措施及检修维护相关资料。

7.2 调试与验收

7.2.1 调试应包括设备单机试运转及调试、系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试。

7.2.2 设备调试应包括冷水机组、循环水泵、冷却塔、相关附属设备及电动执行机构等；设备调试前应确认现场安全防护措施可靠，供电、供水、排水等配套条件符合设计要求。

7.2.3 设备单机试运转及调试应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的有关规定。

7.2.4 竣工验收前，系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的有关规定。

7.2.5 应根据高效空调制冷机房系统建设需求书编制验收方案，调适及效果验证工作可在竣工验收完成后进行。

7.2.6 竣工验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的有关规定。

7.3 调适

7.3.1 调适应包括下列内容：

- 1** 冷水机组、冷却塔、水泵、补水设备等；
- 2** 冷冻水系统、冷却水系统、末端系统等；
- 3** 与空调系统相关的建筑设备监控系统等。

7.3.2 应结合实际条件及时开展设备性能调适工作，由于季节、业态不饱和、入住率低等原因导致不具备调适条件的，应进行记录并协调确认延期调适的时间。

7.3.3 调适应在监测与控制系统安装完成后实施，并包括下列内容：

- 1** 监测冷水机组不同负荷率、冷冻水出水温度、冷却水进水温度下的水流量变化影响与冷水机组能效变化，以及各参数相互之间的影响关系，确定每台冷水机组的全工况性能参数曲线；
- 2** 根据冷却塔运行曲线，测试不同冷却水流量、不同负荷率及不同室外湿球温度下的冷却塔冷却效果及逼近度，并形成冷却塔运行特征的调适报告；

3 确定水泵的实际性能曲线图、单机或并联运行下的高效状态点，完成系统变流量运行时水泵运行特征的调适报告；

4 进行整个供冷周期内不同负荷段运行的主要参数调适与设备运行策略匹配，并找出系统运行的最佳控制参数及调适规律。

7.3.4 冷却水系统和冷冻水系统应进行平衡调适，调适结果应符合国家现行标准和调适需求文件的规定。

7.3.5 联合调适应在设备性能调适完成、自控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专项方案。

7.3.6 调适工作应包含对高效空调制冷机房系统性能进行持续跟踪验证，处理前期遗留及运行过程中产生的问题，对调适结果进行评估，并提出优化运行策略。

7.4 效果验证

7.4.1 调适完成且满足要求后，应开展系统效果验证，并应以一个完整供冷季的运行数据作为验证依据，效果验证前应制定验证方案。

7.4.2 高效空调制冷机房系统建设完成后，应在典型工况下对下列内容进行效果验证：

1 室内温度、相对湿度等参数；

2 系统控制功能；

3 冷源系统全年运行能效比、附属设备全年耗电比、冷水机组全年性能系数、冷冻水输送系数、冷却水输送系数、冷却塔能效、冷水回水温度一致性、冷水和冷却水供回水温差等参数。

7.4.3 效果验证宜基于高效空调制冷机房监测与控制系统的监测

数据和记录功能开展。

7.4.4 效果验证结果应符合设计及使用要求，不满足要求的，应进一步诊断分析，并采取整改措施。

8 运行与维护

8.1 一般规定

8.1.1 高效空调制冷机房系统验收合格后应向运行维护单位正式交付，并应符合下列规定：

1 交付前应编制系统手册，应包括高效空调制冷机房系统设计、施工、验收、调适过程形成的文件和成果；

2 高效空调制冷机房系统交付时，应有配套运行管理措施，并应对运行管理人员进行培训。

8.1.2 高效空调制冷机房系统运行阶段宜定期进行管理水平综合评价，必要时进行节能优化或改造；高效空调制冷机房系统的运行管理应符合现行国家标准《空调通风系统运行管理标准》

GB50365 的有关规定。

8.1.3 高效空调制冷机房系统的设计、施工、验收、调适、检修及运行管理记录等技术资料应齐全，并应电子化归档。

8.1.4 高效空调制冷机房系统运行期间应定期对主要设备的实际运行能效以及控制策略和关键控制参数设置的合理性进行分析评价。

8.2 系统运行

8.2.1 冷水机组应根据实际负荷需求和冷水机组部分负荷工况的能效调整机组的运行负荷，输出的制冷量应与负荷需求相匹配。

8.2.2 冷水机组运行过程中，应根据负荷变化合理调整冷水流量及温差。

8.2.3 冷水机组应根据负荷需求调整运行台数及时长。

8.2.4 冷水机组运行过程中，宜根据负荷变化调整冷水供水温度设定值。

8.2.5 多台冷水机组和冷水泵之间通过共用集管连接时，每台冷水机组进水或出水管道上应设置与对应的冷水机组和水泵连锁开关的电动两通阀。

8.2.6 冷水机组发生“喘振”现象时，应及时检修并调整冷水机组运行策略。

8.2.7 水泵运行过程中，应定时查看设定频率与反馈频率的一致性。

8.2.8 水泵应根据负荷需求调整运行时间及台数。

8.2.9 高效制冷机房系统冷水系统和冷却水系统的供回水温差宜不小于设计温差的 80%。

8.2.10 高效制冷机房系统运行后，应定期检查冷水系统和冷却水系统过滤器堵塞情况，并及时清洗降低系统运行阻力。

8.2.11 当冷却塔多台并联运行时，风机宜采用变风量调节，应有保证冷却塔之间水量均匀分配的措施，提高冷却塔布水效果。

8.2.12 冷却塔多台并联运行且采用风机台数启停控制时，应及时关闭不工作冷却塔的冷却水管路。

8.2.13 冷却塔运行过程中，应定时查看风机设定频率与反馈频率的一致性。

8.2.14 冷却塔运行过程中，应定期检查记录冷却塔布水孔是否堵塞，必要时及时采取措施保障布水均匀性和换热效率。

8.2.15 空调系统中的传感器、执行器应定期进行排查检修，对失效的传感器、执行器应及时更换或增加。

8.2.16 高效空调制冷机房系统运行时，可采用冷源系统能效比、

冷水机组性能系数、辅助设备耗电比、冷水输送系数、冷却水输送系数、冷却塔效率等指标衡量制冷机房系统能效水平，并持续改进制冷机房系统运行效果。

8.2.17 制冷机房系统实施节能运行策略应确保室内温湿度满足设计要求。

8.3 系统维护

8.3.1 冷水机组、冷却塔、循环水泵、阀门、过滤器等设备及其附件应定期检查维护保养，并应符合下列规定：

- 1 冷水机组冷凝温度和冷却水出水温度宜定期记录；
- 2 当冷凝温度和冷却水出水温度的温差超过一定限值时，应检查冷却水水质并清洗冷凝器；

- 3 过滤器及换热装置两端压差应定期记录，当压差超过一定限值时应及时清洗或更换。系统监测仪表、温控器、传感器、上位机、监测装置等关键器件，应至少一年进行一次校准和维护。

8.3.2 冷源系统中计量仪表不满足要求时应及时更换。

8.3.3 高效空调制冷机房系统关键设备宜进行预防性维护。

8.3.4 温度、流量、压力、能源测量仪器等应定期进行下列维护工作：

- 1 检查仪器的产品型号是否和校准证书的型号一致；
- 2 检查仪器是否完好；
- 3 检查仪器数据线连接或网络连接是否正常；
- 4 检查仪器是否正常运行；
- 5 检查正常运行的仪器是否满足节能管理与能效评价要求。

8.3.5 监测系统的维护宜采用以下方式：

1 利用监测系统对安装设备的数据测量情况和性能进行监测和查询；

2 采用制冷机房系统测量能量平衡系数对系统的不确定度进行验证，在系统运行时间内，应有不小于 80%的时间，制冷机房系统测量能量平衡系数宜在 $\pm 5\%$ 以内；

3 对温度、流量和用电量等监测系统中重要参数采用统一参数多点一致性检测的方式核查，验证监测系统的准确性；

4 每年不少于一次，定期采用高精度的移动式设备对能效监测系统校准；

5 当监测系统中测试仪器的测量不满足测量要求时，应及时对相应仪器进行校准或更换。

8.3.6 冷水机组维修时采取措施对制冷剂进行回收减少制冷剂的泄漏量。

9 运行评价

9.1 一般规定

9.1.1 高效空调制冷机房系统能效等级应根据冷源系统全年能效比的大小确定，依次分为 1 级、2 级、3 级 3 个等级，1 级表示能效最高。冷源系统全年能效比不应小于表 9.1.1 中能效等级所对应的指标限值。

表 9.1.1 高效空调制冷机房系统能效等级

气候 分区	能效等级		
	1 级	2 级	3 级
	(EER _a) kWh/kWh	(EER _a) kWh/kWh	(EER _a) kWh/kWh
寒冷地区	5.5	5.0	4.5
夏热冬冷地区	5.6	5.1	4.6

9.1.2 高效空调制冷机房系统评价指标应包括冷源系统全年能效比、冷水机组全年性能系数、附属设备全年耗电比、冷冻水输送系数、冷却水输送系数和冷却塔性能。

9.1.3 高效空调制冷机房系统评价应安装满足本标准要求的能效监测系统。

9.1.4 高效空调制冷机房系统所服务的供冷空间，其室内环境参数应满足设计要求，有特殊的室内温湿度要求或工艺要求时，应在评价时予以说明。

9.1.5 高效空调制冷机房系统应定期进行运行效果评价，评价应贯穿系统运行全过程，且应符合下列规定：

- 1 评价应以 1 年或一个完整制冷季为周期，以冷源系统全年

能效比作为评价依据；

2 冷源系统全年能效比计算应采用能效监测系统记录的全年运行数据；

3 能效监测系统记录的数据应真实、准确、齐全；

4 根据评价结果，应按本标准表 9.1.1 条进行系统能效等级认定。

9.2 评价方法

9.2.1 高效空调制冷机房系统评价采用资料核查、现场检查和现场测试验证相结合的方法，并按下列流程进行：

- 1 资料核查；
- 2 现场检查；
- 3 系统性能和室内效果测试；
- 4 能效监测系统准确性验证；
- 5 性能评价。

9.2.2 资料核查应包括下列内容：

- 1 设计方案、设计图纸等设计资料；
- 2 冷水机组、水泵、冷却塔等主要设备产品样本、检测报告等设备性能资料；
- 3 设备进场、安装、调适记录等施工调适资料；
- 4 运行监测记录和能耗数据等运行资料。

9.2.3 现场检查应符合下列规定：

- 1 设备性能和系统设置应满足设计要求；
- 2 设备和系统的安装质量应满足国家相关验收标准要求；
- 3 能效监测系统设置和功能符合本标准相关规定；

4 主要设备和自控系统应运行正常。

9.2.4 高效空调制冷机房系统性能测试应不少于下列内容：

- 1 制冷机房系统的总用电量；
- 2 冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔用电量；
- 3 冷水系统总流量及供回水温度；
- 4 冷却水系统总流量及供回水温度；
- 5 室外空气干球温度和湿球温度；
- 6 室内典型空调区温度和湿度。

9.2.5 冷源系统能效比测试结果和能效监测系统之间的偏差不应大于 10%。

9.2.6 系统性能测试时，应同时对空调典型区域的室内温湿度进行测试，测试结果应满足设计要求。

9.2.7 设备系统性能测试方法应符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的相关规定，测试周期应不少于 2 天。

附录 A 能效监测系统监测参数

序号	名称	监控对象		监测参数
1	冷源	冷水机组	压缩机	运行状态、故障状态、变频反馈、机组功率或耗电量、电流百分比、累计运行时间
			冷凝器	进出水温度、冷却水流量、水流开关、进出口压差、冷凝压力及温度
			蒸发器	进出水温度、冷冻水流量、水流开关、进出口压差、蒸发压力及温度
		板式换热器		一次侧/二次侧进出水温度、压力、流量
2	输配系统	水泵		手自动、运行状态、故障状态、变频反馈、进出口压力、功率或耗电量、累计运行时间
		电动阀门		开关状态、开度指示、故障状态
		水过滤器		前后压差
		分、集水器		温度、压力(或压差)、流量
3	冷却塔	冷却塔		进出水温度、手自动、运行状态、故障状态、变频反馈、风机功率或耗电量、累计运行时间、集水盘液位、补水量、环境干湿球温度

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 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 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015
- 2 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024
- 3 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 4 《电能质量公共电网谐波》GB/T14549
- 5 《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613
- 6 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB19577
- 7 《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761
- 8 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 9 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 10 《智能建筑设计标准》GB 50314
- 11 《智能建筑工程质量验收规范》GB50339
- 12 《空调通风系统运行管理标准》GB50365
- 13 《机械通风冷却塔工艺设计规范》GB/T 50392
- 14 《通风与空调工程施工规范》GB50738
- 15 《民用建筑电气设计规范》GB51348
- 16 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177
- 17 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T260
- 18 《河南省既有公共建筑节能改造技术标准》DBJ 41/T290