

# 暖通系统能耗监测记录

## 一、能耗监测概述

黑岩村智能化服务系统将暖通系统纳入能耗监测范畴，旨在实时掌握暖通设备运行能耗状况，通过精准数据记录与分析，挖掘节能潜力，提升能源利用效率，降低运营成本，同时助力实现绿色环保目标。该监测涵盖村内公共建筑（如村委会办公楼、村医务室）以及部分集中供暖 / 制冷的居民区域所使用的暖通设备。

## 二、能耗数据采集

采集设备：在暖通系统的关键部位安装智能电表、热量表、流量传感器等能耗采集设备。智能电表用于监测暖通设备（如空调机组、供暖泵）的电力消耗，其精度可达 0.5 级，能实时采集设备的电流、电压、功率等参数，并转化为电能量数据。热量表安装在供暖管道上，依据热力学原理，通过测量热水的流量与供回水温度差，计算出供暖系统的热量消耗，测量精度满足国家相关标准要求。流量传感器则用于监测空调系统中冷冻水、冷却水的流量，为能耗分析提供关键数据支撑。

采集频率：为实现对暖通系统能耗的精细化监测，数据采集频率设定为每 15 分钟一次。这样高频次的数据采集能够及时捕捉到设备运行过程中能耗的瞬间变化，为后续分析提供丰富、准确的数据基础。例如，在夏季空调使用高峰期，可清晰观察到不同时段空调压缩机启动、停止时能耗的波动情况。

## 三、能耗记录内容

基础信息记录：每次采集能耗数据时，同步记录采集时间、对应的暖通设备名称及编号，明确数据所属设备与时间节点，方便后续查询与统计分析。例如，记录“2025 年 3 月 10 日 10:00，村委会办公楼空调机组 A-01 号能耗数据”。

能耗数据记录：详细记录暖通设备的各类能耗数据，包括耗电量（单位：kWh）、热量消耗（单位：GJ）、冷冻水 / 冷却水流量（单位：m<sup>3</sup>/h）等。以某一天村委会办公楼空调系统能耗记录为例，可能呈现如下数据：“2025 年 3 月 10 日，空调机组 A-01 号，上午 8:00 - 8:15 耗电量 0.5kWh，冷冻水流量 5m<sup>3</sup>/h；8:15 - 8:30 耗电量 0.52kWh，冷冻水流量 5.1m<sup>3</sup>/h.....”。

运行状态记录：同时记录暖通设备的运行状态，如开机、关机、制冷、制热、待机等。设备运行状态的记录有助于分析能耗与设备运行模式之间的关联，例如发现设备在频繁启动、停止过程中能耗较高，为优化设备控制策略提供依据。

## 四、能耗数据统计与分析

时段统计：按日、周、月、季、年等不同时段对能耗数据进行统计，生成能耗报表。例如，每日统计各暖通设备的总耗电量、总热量消耗等，每月汇总不同区域（公共建筑、居民区域）的暖通能耗数据，直观呈现能耗随时间的变化趋势。通过月度能耗报表，可清晰看到冬季供暖月份（11 月 - 次年 3 月）能耗明显高于其他月份，为制定季节性节能措施提供数据支持。

对比分析：进行横向与纵向对比分析。横向对比不同暖通设备或不同区域的能耗情况，找出能耗差异较大的设备或区域，深入分析原因，如设备老化、运行管理不当等。纵向对比同一设备或区域不同时间段的能耗数据，评估节能措施实施效果。例如，在对村委会办公楼空调系统实施节能改造后，对比改造前后月度能耗数据，发现耗电量下降了 15%，证明节能改造措施有效。

能耗模型建立：基于历史能耗数据，运用数据分析算法，建立暖通系统能耗模型。该模型可预测不同工况下（如不同室外温度、室内人员密度）暖通设备的能耗情况，为能耗管理提供科学预测依据。例如，根据建立的能耗模型，在夏季高温天气来临前，提前预估空调系统能

耗，合理安排电力资源，避免电力供应紧张。

## 五、能耗监测结果应用

**设备维护与优化：**根据能耗监测分析结果，及时发现能耗异常的暖通设备，安排专业维修人员进行检查与维护。如发现某台空调机组能耗持续偏高，经检查可能是压缩机故障或换热器积尘严重，通过维修或清洗设备，恢复其正常运行效率，降低能耗。同时，依据能耗数据反馈，对暖通系统的运行参数进行优化调整，如合理设置空调温度、调整供暖供水温度等，实现节能运行。

**节能决策制定：**为黑岩村制定暖通系统节能政策与规划提供数据支撑。例如，根据能耗监测发现村内部分老旧居民楼供暖能耗过高，基于此，可制定老旧楼供暖系统节能改造计划，采用新型保温材料、节能供暖设备等措施，降低整体供暖能耗。此外，还可通过能耗监测结果，向村民宣传节能知识，鼓励村民合理使用暖通设备，如夏季空调温度设置不低于  $26^{\circ}\text{C}$ ，冬季供暖温度设置不高于  $20^{\circ}\text{C}$ ，共同参与节能行动。