ICS 点击此处添加ICS号

点击此处添加中国标准文献分类号

|  |
| --- |
|       |

DB11

北京市地方标准

DB 11/ XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|       |

供热系统智能化改造技术规程

第2部分：热用户

Code of Practice for intelligent transformation of heating system

Part 2: Heat users

|  |  |
| --- | --- |
| （征求意见稿） | （送审稿） |
|  | （本稿完成日期：2018.8.23） |

     - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

北京市市场监督管理局   发布

目 次

[目 次 I](#_Toc101962888)

[前  言 III](#_Toc101962889)

[1 范围 1](#_Toc101962891)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc101962892)

[3 术语 1](#_Toc101962893)

[4 基本规定 2](#_Toc101962902)

[5 踏勘及评估 2](#_Toc101962910)

[5.1 踏勘 3](#_Toc101962911)

[5.2 评估 3](#_Toc101962912)

[6 改造技术要求 3](#_Toc101962913)

[6.1 一般规定 3](#_Toc101962914)

[6.2 技术要求 3](#_Toc101962915)

[6.3 主要设备技术要求 4](#_Toc101962916)

[7 施工与验收 5](#_Toc101962917)

[7.1 一般规定 5](#_Toc101962918)

[7.2 施工 5](#_Toc101962919)

[7.3 调试 6](#_Toc101962920)

[7.4 验收 6](#_Toc101962921)

[8 运行与维护 7](#_Toc101962922)

[8.1 运行 7](#_Toc101962923)

[8.2 维护 7](#_Toc101962924)

[附录A（资料性）软件资料 8](#_Toc101962925)

[参 考 文 献 9](#_Toc101962929)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本文件由北京市城市管理委员会提出并归口。

本文件由北京市城市管理委员会组织实施。

本文件起草单位：北京市煤气热力工程设计院有限公司、北京市热力集团有限责任公司、北京市热力工程设计有限责任公司、北京华热科技发展有限公司、北京金房暖通节能技术股份有限公司、北京热力智能控制技术有限责任公司、北京市供热协会。

 本标准主要起草人：

供热系统智能化改造技术规程 第2部分：热用户

1. 范围

本文件规定了现场踏勘及评估、改造技术要求、施工与验收、运行与维护的技术要求。

本文件适用于北京市既有热用户供热系统智能化改造项目，包含了供热系统中热力入口至用户的供热系统智能化改造，新建项目应参照执行。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 28035 软件系统验收规范

GB/T 30976.2 工业控制系统信息安全 第二部分：验收规范

GB/T 32224 热量表

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50254 电气装置安装工程-低压电器施工及验收规范

GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB/T 50312 综合布线系统工程验收规范

GB 50462 数据中心基础设施施工及验收

CJJ88 城镇供热系统运行维护技术规程

JGJ 173 供热计量技术规程

DB11/T 986 居住建筑供热计量技术要求

DB11 1066 供热计量设计技术规程

DB11/T XXXX 供热系统无线室温采集装置配置要求

DB11/T XXXX 供热系统数据采集及通信规范

1. 术语

下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 供热系统智能化 heating system intellectualization

利用人工智能、云计算、大数据、仿真系统及物联网和地理信息系统等技术进行供热系统—热源、热网、热力站、热用户的生产和调度运行一体化管理，对系统内重要设施设备和运行参数实时监控，最终实现按需供热和精准供热。

* 1. 智能监控平台 intelligent supervisory platform

供热企业按一定应用目的和规则，对供热数据进行收集、存储、清理、分析、挖掘、预测、检索、显示，并实现供热系统“热源-热网-热力站-热用户”的优化运行、生产与安全管理、用户服务的软件系统。

* 1. 热用户供热系统 hot user heating system

楼栋或单元热力入口装置至用户末端散热装置的供热系统。

* 1. 典型用户 typical hot user

为同一供暖系统的近端、中端、远端，同一栋楼的顶层、底层、边户、中间户等可以代表楼栋内供热室温情况的用户。

* 1. 户用物联网智能阀 hot user Iot smart valve

装在用户入户管井内，通过远程通讯将回水温度数据上传，对用户入口回水温度进行实时监控，实现户间平衡的电动阀门，且具备与室温采集装置近场通讯功能，根据室温调节，实现用户自主精准调控。

* 1. 单元物联网智能阀 building unit Iot smart valve

装在楼栋或者单元热力入口，通过远程通讯将温度、压力数据上传，对热力入口温度和压力进行实时监控，实现楼栋间、单元间平衡的电动阀门。

* 1. 边缘计算 edge calculator

实现将数据与程序由网络中心节点移向用户终端装置并具备分析能力的运算功能，可实现用户终端设备的控制。

* 1. 典型室温控制模型 typical room temperature control model

对室温数据进行存储、汇总、分析、展示的软件。

1.
2. 基本规定
	1. 热用户供热系统智能化改造应按现场踏勘评估、设计、施工验收、运行维护的流程进行。
	2. 热用户相关智能软件应具有可拓展性及可升级性。
	3. 热用户物联网设备应具备与供热系统智能监控平台、边缘计算器通讯的兼容性。
	4. 热用户供热系统智能化改造应确保系统网络的安全性、可靠性。
	5. 室温采集装置执行DB11/T XXXX（供热系统无线室温采集装置配置要求）的相关要求，数据采集及通讯执行DB11/T XXXX（供热系统数据采集及通信规范）的相关要求。
	6. 既有居民建筑应在能耗达到二步及以上节能水平、公建建筑应达到节能建筑基础上开展供热系统智能化改造。
	7. 热用户供热系统智能化改造设计、施工、验收、调试及运行除符合本标准外，应符合国家、行业、北京市等现行有关标准的规定。
3. 踏勘及评估
	1. 踏勘

设计单位应根据建设单位提供的技术资料、意见及现场资料对既有热用户供热系统进行现场踏勘、分析，并提出评估报告。

踏勘应包含以下项目：

1. 热用户供热系统的相关设计、竣工图纸；
2. 建筑面积、产权所属单位、管理方式；
3. 热用户供热系统的投入运行时间；
4. 阀门、监测仪器仪表等设备的配置情况；
5. 供暖系统形式，户内散热设备类型；
6. 供热计量方式、供热量结算点设置及热量表类型、型号、生产厂家、通讯方式、供电方式、投入运行时间；
7. 建筑物内供暖系统水平、垂直热力失调情况；
8. 设备安装空间、电源条件、通讯条件和环境状况；
9. 改造前1~2个采暖季的运行数据，至少含建筑节能水平、 室温、供回水温度、压力、能耗等数据。
	1. 评估

评估根据基础资料、现场踏勘情况出具评估报告。评估报告应至少包括以下内容：

1. 供热系统概述；
2. 设备情况；
3. 建筑节能水平 运行能耗；
4. 推荐智能化改造方案及建议。
5. 改造技术要求
	1. 一般规定

既有居住建筑应结合用户的供热系统形式、热计量实施情况等因素选择适应的改造技术方案。

热用户智能化改造应采用边缘计算或云平台控制模式。

热用户智能化改造应实现热力入口、户内系统运行参数的采集、传输、存储及系统运行控制。

热用户智能化改造应建立典型室温控制模型，通过用户有效室温反馈控制、物联网智能阀与室温联调联动，实现按需精准供热。

实施热用户智能化改造时，应对供热系统的水力工况进行校核。

热计量及配套设施的实施参照JGJ 173、DB11/T 986、DB11 1066实施。

* 1. 技术要求

居民建筑已实施热计量的供热系统，热计量设施应充分利旧，并将信号采集至智能监控平台；对于利旧的热计量表，应检定后再予以利用。

智能化改造时可根据情况按以下要求执行:

1. 采用通断面积法的热计量系统，应实现楼栋热计量远程上传功能，增设户用物联网智能阀，配置室温采集装置；
2. 采用户用热量表法的热计量系统：应实现楼栋热计量、户内热计量远程上传功能，增设户用物联网智能阀，配置室温采集装置。

居民建筑未设置热计量装置的供热系统，智能化改造时按以下要求执行:

1. 单管串联和双管垂直系统：楼栋热力入口设置热量表并宜实现热计量远程上传功能；增设楼栋热力入口的单元物联网智能阀，采集回水温度并上传；最不利环路宜采集供、回水温度、压力并上传；配置典型用户的室温采集装置。
2. 分户成环系统应按以下方式进行并至少实现1）类方式的智能化改造:
	1. 楼栋热力入口设置热计量表并具备远程上传功能；设置单元物联网智能阀，采集回水温度并上传；最不利环路宜采集供、回水温度、压力并上传；配置典型用户的室温采集装置。
	2. 楼栋热力入口设置热计量表具备远程上传功能；用户入口回水设置户用物联网智能阀，采集用户回水温度并上传，配置室温采集装置。
	3. 楼栋热力入口设置热计量表并实现远程上传；用户入口供水设置户用热量表具备远程上传功能；回水设置户用物联网智能阀，采集用户回水温度并上传；配置室温采集装置。

公建建筑已实施热计量的供热系统，智能化改造时应实现公建建筑原有热计量远程上传功能，增设单元物联网智能阀，配置室温采集装置；

公建建筑未实施热计量的供热系统，智能化改造时应在公建建筑楼栋热力入口设置热量表并具备远程上传功能；设置单元物联网智能阀采集回水温度并上传；最不利环路宜采集供、回水温度、压力并上传；配置室温采集装置。

室温采集装置安装数量应满足以下要求：

1. 单管串联和双管垂直系统楼栋室温采集装置的设置应覆盖楼栋典型用户，且设置比例不应低于总户数的20％。
2. 双管分户成环系统1）类方式同6.2.6 a)。
3. 双管分户成环系统2）、3）类方式室温采集率宜按100%实施。
4. 公建建筑福利院、疗养院、幼儿园、商住楼居住部分及公寓：单座建筑用户室温采集装置不应低于其供热房间总数的20%。其他公建应根据热用户不同的功能分区，确定室温采集点数量，且每个功能分区室温采集装置不应低于2个。

热用户数据采集要求按DB11/T XXXX（供热系统数据采集及通信规范）执行。

 智能化相关设备供电应独立设置电能表，单独计量用电量。

热力入口未采用单元物联网智能阀时，建筑物地下室有接电条件时，热力入口可设置边缘计算器进行电动调节。

* 1. 主要设备技术要求

单元物联网智能阀要求如下：

1. 防护等级不应低于IP65；装设在室外检查井内的，防护等级应达到IP68；
2. 具备电源条件时宜采用外部供电；采用电池供电时电池寿命不宜低于5年，数据采集频率不宜低于30分钟一次、上传频率不宜低于60分钟一次；
3. 设备间统一通讯方式：

有线方式:RS485接口,Modbus协议。

无线方式:NB-IoT、LoRa，ISM频段2400-2483.7MHz

1. 具有等百分比流量调节特性，调节精度不低于1‰；
2. 阀门全开时阻力不应大于2kPa；
3. 数据传输中断时阀门应保持原有开度位置，并进行故障提示；
4. 产品执行器应具有手动操作功能，阀体具有开度机械指针，产品断电时人员现场判断阀门开度状态；
5. 具备物联网云平台控制功能；
6. 阀体集成的温度传感器应满足：整体长期稳定性0.1%FS/年；精度等级±0.2℃；整体温度补偿-10℃～70℃；
7. 阀体集成的压力传感器应满足：精度等级0.1级，整体温度补偿-10℃～70℃。

户用物联网智能阀要求如下：

1. 防护等级不应低于IP65；
2. 具备电源条件时宜采用外部供电；采用电池供电时电池寿命不宜低于5年，数据采集频率不宜低于30分钟一次、上传频率不宜低于60分钟一次；；
3. 外部供电时户用物联网智能阀及热力入口边缘计算器连接宜采用有线方式，边缘计算器与云平台通讯方式应采用无线通讯；电池供电时宜采用无线通讯；
4. 具有等百分比流量调节特性，调节精度不低于2‰；
5. 应具备按照用户室温或回水温度自动控制和给定开度控制的功能；
6. 阀门全开时阻力不应大于1kPa；
7. 数据传输中断时阀门应保持原有开度位置，并进行故障提示；
8. 具备物联网云平台控制功能；
9. 阀体集成的温度传感器应满足：整体长期稳定性0.1%FS/年；精度等级±0.2℃；整体温度补偿-10℃～70℃。

边缘计算器要求如下：

1. 应具备数据采集、存储、计算及分析的功能，实现热用户智能化设备边缘控制，并应与云平台实现数据交互；
2. 宜集成以太网接口和USB接口，且支持Modbus TCP等开放以太网通讯协议，内置网络服务器。

温度、压力测点应具备远传功能，压力传感器精度应不低于0.5级，测温精度不低于±0.2℃。

1. 施工与验收
	1. 一般规定

热用户智能化改造工程的施工应按设计施工图进行，并应符合本标准的规定。

建设单位应在施工前组织设计单位、施工单位及相关单位进行施工图会审。

热用户（楼栋入口、用户入口和室内）设备及管道的施工及验收应符合GB50242的相关要求。

自动化仪表设备应按产品安装说明书进行安装，施工及验收应符合GB 50093的相关规定。

仪表电气线路的施工、验收应符合GB 50168、GB 50303和GB 50254的相关规定。

系统网络的施工、验收应符合GB 50311、GB/T 50312和GB 50462的相关规定。

自控系统的信息安全验收应符合GB/T 30976.2的相关规定。

软件验收应符合GB/T 28035的相关规定。

* 1. 施工

热用户智能化改造工程施工应包括全部软硬件、仪表设备的安装和调试。

施工过程中出现工程变更、设备及材料代用或更换等情况，应经设计单位同意，并应有设计变更手续。

改造工程在确定系统处于非运行状态、且系统泄水完毕方可施工。

施工过程宜实现实时数据采集及上传，包括施工人信息、设备安装空间位置等。

单元物联网智能阀、户用物联网智能阀和室温采集装置等关键设备应具有国家级检测中心的测试合格证书。

热量表的安装应符合DB11/1066的要求。

室温采集装置设置应符合DB11/T XXXX（供热系统无线室温采集装置配置要求）的相关要求。

供热系统设备安装完成后工程验收前应符合GB50242相关规定，并对进行水压试验。

* 1. 调试

调试由施工单位提出申请，应由建设单位组织各相关方参加。

调试应根据设计施工图、招标文件和产品随机技术文件的要求进行。

调试前应确定调试目标并制订完整的调试方案，调试结果与调试目标一致视为合格。

调试应符合下列规定：

1. 设备安装完成后，应进行设备自身功能和控制系统的调试；
2. 对通信设备、通信线路进行调试；
3. 对智能监控平台硬件和软件进行调试；
4. 监测与调控系统安装完成后应进行联网运行和联机调试，并应测试相关软件功能。

智能监控平台调试应满足以下要求：

1. 应对现场采集设备数据采集情况予以核对，确保现场采集设备内数据与现场一致；
2. 应对设备上线情况进行核对，确保设备与系统通讯正常，且设备内数据可在系统内正常显示；
3. 调试过程，需留有调试记录，宜实现调试记录的电子化。
	1. 验收

应在监测与调控系统调试完成并连续无故障运行120小时后进行，建设单位组织相关单位按照设计施工图、合同和有关规范进行施工及设备验收；应在系统调试完成并连续无故障运行一个供暖季后，进行智能监控平台验收。

设备及附件应满足系统运行要求，软件系统运行稳定、可靠，并通过第三方安全测评。

智能监控平台通信网络应保持通畅，对应采集数据的及时性、完整性、准确性予以验证。

 建设单位应在工程竣工验收合格之日起30天内对竣工验收资料进行归档，竣工验收资料应包括下列内容：

1. 技术资料应包括竣工图、技术说明书、变更通知单、整改通知单；
2. 设备资料应包括操作手册、设备合格证明、质量检测证明和出厂试验报告等，宜包括现场安装接线图、原理图、软件备份、软件操作手册和软件使用许可证等；
3. 施工资料应包括合同、设计联络和工程协调会议纪要、出厂检验报告、现场安装接线图及原理图、现场施工调试方案、调整试验报告等；
4. 软件资料应包括需求、设计、培训、试运行、测试、安全测评等，详见“表A.1”。

智能监控平台的验收应包含以下资料：

1. 设计说明书和竣工图；
2. 安装维护手册；
3. 用户操作手册。

竣工验收合格后，参与竣工验收的单位应签署竣工验收文件。

1. 运行与维护
	1. 运行

供热企业应在供热前对智能化供热系统进行检查；供热运行期间应对智能化控制系统上传数据进行准确性核查，并对异常数据进行处理。

当智能化控制系统出现系统控制功能失效时，供热企业应立即查找控制功能失效原因、对相关设备或软件进行维修，系统恢复控制功能前按智能监控平台的指令进行手动调节。

* 1. 维护

供热企业应对智能化供热系统进行维护，并制定相应的维护制度、明确专职维护人员。

智能化供热系统的硬件维护应符合下列规定：

1. 智能化供热系统的硬件应处于良好的运行状态。停止运行的供热系统，智能化控制设备宜每月通电运行1次，通电时间不应小于2小时；
2. 供热企业应建立智能化控制设备运行状态台账，并确保其时效性与完整性；
3. 供热企业应按国家现行标准的规定定期对温度、压力等就地仪表进行检定与校准。

智能监控平台的软件维护应符合下列规定：

1. 软件的安装应由专业技术人员完成，并做好相应记录；
2. 软件及时升级 ；
3. 供热企业应对平台数据集中备份、定期整理，并做好更新时间记录。

通信网络维护应符合下列规定：

1. 供热企业应定期检查通信设备设施,保证运行完好；
2. 供热企业应定期检查通信线路，保证线路通畅。

供热企业应建立智能化供热系统的IP地址明细表，IP地址更新前应进行备案。

供热企业对智能化供热系统的运行维护尚应符合现行行业标准CJJ88的有关规定。

附录A

（资料性）

软件资料

表A.1规定了软件资料内容。

表A.1 软件资料

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文档类型 | 文档名称 | 文档页数（页） | 归档日期 |
| 1.需求 | 1.1需求调研大纲 |  |  |
| 1.2需求调研记录 |  |  |
| 1.3需求调研报告 |  |  |
| 1.4需求规格说明书 |  |  |
| 2.设计 | 2.1概要设计说明书 |  |  |
| 2.2详细设计说明书 |  |  |
| 2.3系统数据库设计 |  |  |
| 2.4接口设计规范 |  |  |
| 2.5接口设计说明书 |  |  |
| 3.培训 | 3.1培训计划 |  |  |
| 3.2培训记录 |  |  |
| 3.3培训总结 |  |  |
| 4.试运行 | 4.1试运行记录 |  |  |
| 4.2试运行报告 |  |  |
| 5.测试 | 5.1系统测试方案 |  |  |
| 5.2初验测试方案 |  |  |
| 5.3系统测试用例 |  |  |
| 5.4系统测试报告 |  |  |
| 6.安全测评 | 6.1第三方安全测评报告 |  |  |
| 7.总结 | 7.1项目总结报告 |  |  |
| 8.其他 | 8.1安装调试记录表 |  |  |
| 8.2安装维护手册 |  |  |
| 8.3用户操作手册 |  |  |

参 考 文 献

[1] GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

[2] GB 50054 低压配电设计规范

[3] GB/T 2223 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

[4] GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

[5] GB50254电气装置安装工程施工及验收规范

[6] GB/T 34068 物联网总体技术 智能传感器接口规范

[7] GB/T 34072 物联网温度变送器规范

[8] DB11/ 687-2015 公共建筑节能设计标准

[9] DB11/ 891-2020 居住建筑节能设计标准

[10] DB11/ 1066-2014 供热计量设计技术规程

[11] DB11/T 942-2012 居住建筑供热计量施工质量验收规程

[12] DB11/T 1389-2017 供热计量系统监控管理数据项及编码规范

[13] DB11/T 986-2013 居住建筑供热计量技术要求

————————————