

UDC

中华人民共和国电子行业标准

SJ

P

SJ/T 11449-2013

集中空调电子计费信息系统工程
技术规范

Technical specifications for engineering of central air conditioning electronic billing information systems

2013-10-17 发布

2013-12-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国电子行业标准

集中空调电子计费信息系统工程技术规范
Technical specifications for engineering of central air
conditioning electronic billing information systems
SJ/T 11449—2013

主编单位：郑州春泉暖通节能设备有限公司

批准单位：中华人民共和国工业和信息化部

施行日期：2013年12月01日

2013

北京

前 言

本规范是根据工业和信息化部《关于印发2009年第二批工业行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2009〕260号）的要求，由电子工程标准定额站组织郑州春泉暖通节能设备有限公司等单位共同编制而成。

本规范在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结实践经验和必要的现场检测、验证，并参考国内外有关标准，在广泛征求国内有关单位和专家意见的基础上，最后经审查定稿。

本规范共分7章和6个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、设计、施工安装、调试与试运行、验收等。

本规范由工业和信息化部负责管理，由电子工程标准定额站负责日常管理，由郑州春泉暖通节能设备有限公司负责具体技术内容的解释。本规范由工业和信息化部批准并发布实施，报住房和城乡建设部备案。在本规范的执行过程中请各单位注意总结经验、积累资料，及时将有关意见和建议反馈给技术归口单位或规范主编单位，以供今后修订时参考完善。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：郑州春泉暖通节能设备有限公司

参编单位：郑州轻工业学院

天津大学建筑设计研究院

中国核电工程有限公司

郑州市建筑设计院

江苏迈拓智能仪表有限公司

河南省计量科学研究院
河南省电子规划研究院
河南省建筑设计院有限公司

主要起草人：杨 东 龚 毅 张英瑶 胡振杰 孙卫国
杜宝强 甘 勇 王华强 杜建国 王其庆
黄守峰 宋北光 郭先怀 刘 忠 邓春来
陈传伟 邹东尧 王建栓 赵家事 李瑞昌
金贵新 陈玉军
主要审查人：潘正运 薛长立 王世卿 张训文 梁 欣
李勇刚 王 立

目次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	基本规定	(5)
4	设计	(6)
4.1	一般规定	(6)
4.2	环境要求	(6)
4.3	电气要求	(7)
4.4	数据传输	(7)
4.5	空调表选用	(8)
4.6	当量空调表选用	(8)
4.7	区域管理单元	(9)
4.8	计费管理信息平台	(9)
4.9	通讯网络	(11)
5	施工安装	(13)
5.1	一般规定	(13)
5.2	进场检验	(14)
5.3	空调表安装	(15)
5.4	当量空调表的安装	(16)
5.5	区域管理单元的安装	(17)
5.6	计费管理信息平台的安装	(17)
5.7	通讯网络的施工	(18)
6	调试与试运行	(20)

6.1	一般规定	(20)
6.2	调试准备	(20)
6.3	调试	(20)
6.4	系统试运行	(21)
7	验收	(23)
7.1	一般规定	(23)
7.2	竣工验收	(23)
附录 A	M-BUS 或 RS485 通信协议	(25)
附录 B	当量空调表的计算模型	(32)
附录 C	空调表公称直径对应流量参数	(34)
附录 D	计量收费计算方法	(35)
附录 E	工程实施及验收控制记录	(37)
附录 F	竣工验收	(42)
	本规范用词说明	(44)
	引用标准名录	(45)
	附：条文说明	(47)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
4	Design	(6)
4.1	General requirement	(6)
4.2	Environmental requirements	(6)
4.3	Electrical requirements	(7)
4.4	Data transmission	(7)
4.5	Selection of air conditioning heat meters	(8)
4.6	Selection of equivalent air conditioning heat meters	(8)
4.7	Regional management unit	(9)
4.8	Billing management information platform	(9)
4.9	Communication network	(11)
5	Construction and installation	(13)
5.1	General requirement	(13)
5.2	Site acceptance	(14)
5.3	Installation of air conditioning heat meters	(15)
5.4	Installation of equivalent air conditioning heat meters	(16)
5.5	Installation of regional management unit	(17)
5.6	Installation of billing management information	

platform	(17)
5.7 Construction of communication network	(18)
6 Commissioning and trial operation	(20)
6.1 General requirement	(20)
6.2 Ready to debug	(20)
6.3 Debugging	(20)
6.4 System commissioning	(21)
7 Acceptance	(23)
7.1 General requirement	(23)
7.2 Final acceptance	(23)
Appendix A:M-BUS or RS485 communication protocol	(25)
Appendix B:Computational model of equivalent air conditioning heat meters	(32)
Appendix C:Flow parameters corresponding to the nominal diameter for air conditioning heat meters	(34)
Appendix D: Measurement method of calculating fees	(35)
Appendix E: Project implementation and acceptance of control records	(37)
Appendix F:Final acceptance	(42)
Explanation of wording in this code	(44)
List of quoted standards	(45)
Addition: Explanation of provisions	(47)

1 总 则

1.0.1 为了落实国家节约能源的要求,实施可持续发展的战略目标,加强建筑内部集中空调的能源计量和能耗分析,促使主动节能意识的培养和节能技术的推广应用,规范集中空调电子计费信息系统工程的设计、施工安装和验收方法,做到技术先进、公平合理、安全可靠、经济实用,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于以液态水为能量输送介质,采用计量收费的集中空调系统。

1.0.3 集中空调电子计费信息系统工程的设计、施工安装和验收除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 能量计量仪表 energy metering meters

用于集中空调系统的冷、热量计量的仪表,分为空调表和当量空调表两大类。

2.0.2 电子计费信息系统 electronic billing information systems

由计量仪表、区域管理单元、计费管理信息平台 and 通讯网络组成的计量收费管理系统。

2.0.3 计费管理信息平台 billing management information platform

在集中空调计量收费管理软件支持下实现集中管理的操作平台,由计费主机、计算机、打印机、UPS电源和操作台柜等组成。

2.0.4 通讯网络 communication network

由通讯设备和通讯线缆组成的数据采集、存储、处理和传输单元。集中空调电子计费信息系统通讯网络包括计费管理信息平台到区域管理单元的一级通讯网络和区域管理单元到能量计量仪表的二级通讯网络。

2.0.5 空调表 air conditioning heat meters

直接计算出集中空调系统或设备所消耗的冷量或热量的能量计量仪表,由配对温度传感器、流量计和能量计算器三部分组成。

2.0.6 当量空调表 equivalent air conditioning heat meters

通过监测集中空调系统的特定参数,按设定的计算模型计算出所有空调单元的能耗计算值,并按比例分摊集中空调的实际总耗能量的能量计量仪表。

2.0.7 温差 temperature difference

集中空调能量交换系统或设备出口温度与入口温度的差值。

2.0.8 流量传感器 flow sensor

安装在集中空调能量交换系统中,用于采集集中空调水流量并输出流量信号的部件。

2.0.9 温度传感器 temperature sensor

安装在集中空调能量交换系统中,用于采集集中空调水的温度并输出温度信号的部件。

2.0.10 配对温度传感器 temperature sensor pair

在同一空调表上,分别用来采集集中空调能量交换系统的出口和入口温度的一对计量特性一致或相近的温度传感器。

2.0.11 能量计算器 calculator

接收来自流量传感器和配对温度传感器的信号,进行能量计算、存储和显示集中空调系统所交换的能量值的部件。

2.0.12 基本单价 foundation unit price

用户应交纳的、维持集中空调最低负荷情况下正常运行的基础性费用单价。

2.0.13 计量单价 metering unit price

用户按实际计量出的集中空调消耗的能量值所应交纳的费用单价。

2.0.14 使用费用 using charge

用户使用集中空调中应交纳的费用,包括计量费用和基本费用。

2.0.15 欠费管理功能 function of arrearage management

用户因没有按时交纳费用,由手动或系统自动实施的关闭功能。

2.0.16 计量失效报警功能 function of metering failure alarm

集中空调电子计费信息系统出现故障时,应具备的报警提示功能。

2.0.17 区域管理单元 regional management unit

集中空调电子计费信息系统按空调分区分割成若干个区域分别进行管理,且可独立运行的单元。

2.0.18 传输距离 transmission distance

由通讯线路的输入端到输出端的线路长度。

2.0.19 状态采集线 state collection line

当量空调表对计量对象运行状态进行监测的数据采集线。

2.0.20 禁用控制线 banned control line

当量空调表对计量对象实现远程关断或闭合的控制线。

3 基本规定

3.0.1 采用集中空调且进行计量收费时,集中空调系统的电源应采用独立回路,并应进行计量,集中空调的冷却水和冷冻水系统应设置补水计量装置。

3.0.2 采用集中空调且进行计量收费时,应在制冷站、换热站和建筑物入口处设置参数监测和能量计量仪表。居住建筑应同时设置室内温度调控和分户计量装置,其它建筑可根据需要设置温度调控和计量装置。对居住建筑内的公共用房和公共空间宜设置单独的空调水路系统,同时应设置相应的能量计量装置。

3.0.3 选用的能量计量仪表应具有《计量器具型式批准证书》或《制造计量器具许可证》。

3.0.4 楼栋、单元、楼层等大面积的区域性计量应选用空调表,选用的空调表应符合集中空调水温差和水质要求。

3.0.5 设备或分户能耗的计量应选用当量空调表,当量空调表的计量值应与计量对象的实际耗能值成正向关系,且应将明显偏离部分进行插值处理。

3.0.6 能量计量仪表应具有数字传输端口,数字传输端口及通信协议应符合本规范附录 A 的要求。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 集中空调电子计费信息系统的工程设计应符合工程项目的功能、环境条件和用户的使用需求。

4.1.2 工程设计应保证设备使用安全,施工和维护方便,并应便于系统的升级改造。

4.1.3 工程设计应根据建筑集中空调系统的设计确定,应选用符合设计要求的產品,选用当量空调表的计算模型应通过主管部门的审查。选用有效果计时型当量空调表应符合本规范附录 B 的要求。

4.1.4 施工图应包括设计说明、平面布置图、系统图等。

4.1.5 能量计量仪表应具有数据通讯接口,宜优先选用下列物理接口:

- 1 RS-485 接口;
- 2 Meter-Bus 接口;
- 3 无线收发接口。

4.1.6 能量计量仪表应设计在建筑物的公共区域,安装、维护和管理不应受到用户的影响。

4.2 环境要求

4.2.1 计量仪表的安装环境可分为 A 级环境和 B 级环境,环

环境分级应符合下列要求:

1 A 级环境宜为室内安装, 适应的环境温度范围应为 $5^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$; 相对湿度宜小于等于 60%; 无强电磁干扰;

2 B 级环境宜为室外安装, 适应的环境温度范围应为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$; 相对湿度宜小于等于 80%; 无强电磁干扰。

4.2.2 设备应安装在远离强振源、强噪声源和强电磁场干扰的位置。

4.3 电气要求

4.3.1 集中空调电子计费信息系统的供电设计应满足设备对交、直流电源的要求。

4.3.2 集中空调电子计费信息系统应有独立、可靠的电源, 低压交流配电系统的接地形式应采用 TN-S 系统, 宜配置 UPS 供电电源, 系统供电电源应接自公共用电电源。

4.3.3 系统电源的过压保护宜选用放电保护器, 低压直流电源过流保护宜选用能够自恢复的保护器。

4.4 数据传输

4.4.1 系统宜采用主-从结构的半双工通讯方式。从机应在主机的请求命令下执行主机的操作指令并应答, 一级通讯网络中计费管理信息平台应为通讯主机, 区域管理单元应为通讯从机; 二级通讯网络中区域管理单元应为通讯主机, 能量计量仪表应为通讯从机。

4.4.2 采用主-从结构半双工通讯数据传输的最大通讯速率不应小于 9,600bps。

4.4.3 一级通讯采用 TCP/IP 模式通讯时, 通信协议应符合设计要求。

4.5 空调表选用

4.5.1 空调表应按流量选型, 流量和公称直径的对应关系应符合本规范附录 C 的要求; 安装空调表的集中空调系统, 其水质应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB1576 的有关要求。

4.5.2 空调表的配对温度传感器误差限应为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, 流量传感器误差限不应大于 5%, 外壳防护等级应符合 IP65 要求。

4.5.3 空调表应设计安装在管道井或表箱内, 空调表安装场所严禁受水淋或浸泡。

4.6 当量空调表选用

4.6.1 用于居住建筑的当量空调表应按一户一表选型。

4.6.2 当量空调表宜采用分体设计, 强、弱电分开的表型, 当量空调表的计时误差限不应大于 0.1%, 温度传感器误差限应为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

4.6.3 当量空调表应能准确识别集中空调末端设备的运行状态并应具备相应的防盗、计量失效报警和欠费管理功能。

4.6.4 当量空调表与集中空调末端设备之间的状态采集线应

采用铜软线,其截面积不应小于 0.5mm^2 ,并应外设保护管。

4.6.5 当量空调表的禁用控制线应满足断开户内空调末端设备总电源的要求,线径规格应与户内空调末端设备总电源一致。

4.6.6 当量空调表由系统统一供电时,应采用低压直流电源,电压不应高于 36V 。

4.7 区域管理单元

4.7.1 区域管理器的数据采集能力应满足本区域计量仪表的管理要求,并应具有根据命令采集和定时采集两种采集模式,定时采集周期可根据用户需求设置。

4.7.2 区域管理单元应配置多种通讯接口。

4.7.3 区域管理单元的通讯接口应与能量计量仪表的接口类型和通信协议相匹配,且应能脱离计费管理信息平台主动采集区域内能量计量仪表的数据并存储。

4.7.4 区域管理单元的上行通讯接口应与计费管理信息平台的通讯接口和通信协议相匹配,可根据计费管理信息平台的指令实时采集能量计量仪表的数据并上传,在上传前应对数据包进行校验和加密处理。

4.8 计费管理信息平台

4.8.1 计费管理信息平台的硬件配置应满足下列要求:

1 输入电源应满足计费管理信息平台的电压和功率要求；

2 应采用独立回路，回路保护开关应具备短路、过载和漏电保护功能，回路应设置浪涌保护装置；

3 管理计算机主机的硬件配置不得低于 1.8G 主频 CPU、2G 内存、40G 硬盘、24 倍速 DVD 光驱；

4 管理计算机外围设备应配置显示器、打印机等。

4.8.2 计费管理信息平台应符合下列要求：

1 应有系统管理员、操作员、临时用户等三级以上管理权限；应具有登录用户空闲限时自动注销功能；

2 应设置日期保护功能，系统日期/时钟校验应采用含日历信息的动态密码，且具有相应权限的人员才能修改；

3 应具有用户登记、表计注册等基本信息录入模块和付费关系、单价核算、数据采集、用户帐单、用量清单、日报月报、查询打印、集中监测、远程控制、动态曲线等基本功能；

4 用户编码应按用户所在区域的空间位置，表计编码应按表计在通讯网络中的物理位置由系统自动生成；

5 用户信息按其在管理网络的空间位置可呈树状列表；表计信息应按主站、分区、表计分组，并按其在通讯网络中的物理结构可呈树状列表。操作人员可以选择树状列表的任何一级进行数据采集、状态监测等基本操作；

6 存储的数据应具有加密措施，存储容量至少应满足 18 个月的最大数据量要求；

7 收费方式应按基本单价和计量单价两部制收费模式设计，其计算方法应符合本规范附录 D 的有关要求；

8 可采用 C/S 或 B/S 架构, 应配置满足系统数据管理要求的数据库, 并应配置可满足建筑设备监控系统集成要求的数据访问接口, 系统应具有数据自动备份、人工备份和人工恢复功能。

4.9 通讯网络

4.9.1 通讯线缆应采用线管或线槽敷设。当周围环境存在电磁干扰时, 应采用屏蔽防护措施。

4.9.2 通讯网络系统采用非屏蔽对绞线布线时, 应使用钢管或金属线槽方式敷设。钢管或金属线槽应保持电气连接并接地, 且从配线架到设备的整条通道都应有可靠的屏蔽措施。

4.9.3 通讯网络系统采用电缆屏蔽层组成接地网布线时, 各段的屏蔽层应保持可靠连通并接地, 任意两点的接地电压不得超过 $1V_{r.m.s}$ 。

4.9.4 与通讯及电源布线有关的配线架、线缆等的接地点不得与建筑物避雷系统直接相连, 与强电接地系统的连接只能在两个接地系统的最底层, 或按现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 中要求的 S 型等电位形式进行连接。

4.9.5 采用 RS485 通讯网络的配线线缆宜采用 $RVS2 \times 0.75$ 以上线径的双色对绞线。敷设线缆线管的管径不应小于 $15mm$, 最大不应超过 $50mm$ 。管内穿放电缆时, 直线管路的管径利用率宜为 $50\% \sim 60\%$, 弯管路的管径利用率宜为 $40\% \sim 50\%$ 。

4.9.6 敷设线缆线管直线敷设距离超过 30m 时，应加装接线盒。管子弯曲敷设时，弯曲半径不应小于该管外径的 10 倍；当弯曲超过两次时，中间应加装接线盒。

4.9.7 通讯线缆宜设计为独立敷设；允许和综合布线电缆、有线电视电缆、监控系统电缆合用金属电缆桥架，但应与其它系统的电缆采用金属隔板分开布设。

接线
倍；

、有
它系

5 施工安装

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应根据施工图和工程技术标准,编制施工组织设计或施工方案。施工组织设计或施工方案应包括下列主要内容:

- 1 施工图、设备位置配置表等;
- 2 施工工艺流程及施工进度计划时间表;
- 3 主要材料、设备的性能技术指标、规格、型号及保护措施等;
- 4 施工安装质量控制措施及验收标准,包括设备、材料、工程质量、隐蔽前综合检查、系统调试、试运行和竣工验收等;
- 5 劳动力组织和安全、环保、节能技术措施等。

5.1.2 系统施工前应具备下列条件:

- 1 集中空调的末端设备、冷冻水管道安装及末端设备供电线路安装应已完成,并应有与实际情况一致的集中空调和建筑电气图纸;
- 2 施工图纸、设备安装说明书等技术资料应齐全;
- 3 系统设备、材料及配件应已检验合格;
- 4 临时设施应满足正常施工要求。

5.1.3 系统施工应严格按设计图纸进行,确需变更时必须经设计单位同意,并在签署相应的设计变更文件后再进行施工。

5.1.4 系统施工过程中,施工单位应做好施工、检验、调试等

相关记录。

5.1.5 施工过程质量控制应符合下列要求：

1 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查，检查合格后方可进入下道工序；

2 各工种之间交接时，应进行检验，并经监理单位签证后方可进入下道工序；

3 系统安装完成后，施工单位应按调试规定进行调试；

4 系统调试完成后，施工单位应向建设单位提交质量控制资料和施工过程质量检查记录；

5 施工过程质量检查应由施工单位组织完成，应接受监理单位的监督；

6 施工过程质量检查记录应按本规范附录 E 表 E.0.2 的要求填写。

5.1.6 在吊顶内敷设通讯、采集线管时，应采用单独的卡具吊装或支撑物固定，线管的直线段每隔 1.5m~2m 应设置一个吊点或支点。对于超过 20m 的悬空采集线管，或天花板不平整时，应加装金属水平支架，并应将采集线管固定在支架上。

5.2 进场检验

5.2.1 设备、材料进入施工现场应有清单，在安装使用前均应进行进场检验，进场检验记录应按附录 E 表 E.0.3 的要求填写。

5.2.2 设备及主要材料应有报验单、设备生产单位的证明、使用说明书、质量合格证明、国家法定检验机构的检验报告等文件，未提供资质文件或资质文件不全的，不得在工程中应用。

5.2.3 设备及主要材料产品型号、规格、数量应与供货合同和交货单据要求一致、外观应完整、标注的标志及批准文号应与资质材料一致，包装应完好无损。

5.2.4 设备及主要材料的型号、规格、数量应与设计要求一致，否则不得通过进场验收。

5.2.5 能量计量仪表应通过国家计量认证。计量仪表应有经国家主管部门授权、有计量产品检验资质的专业检验机构出具的检验报告，产品名称、型号、规格应与检验报告一致，未经计量检验机构检验或检验不合格的计量仪表，不得在工程中应用。

5.2.6 计费管理软件的合格确认应由供应商提供相关产品的检测报告或软件登记文件。

5.2.7 设备及主要材料的包装出现潮湿、损坏的，应进行产品质量受损情况确认，必要时应进行产品抽检或委托技术检测，检验合格的方可通过验收。

5.3 空调表安装

5.3.1 空调表的安装应符合产品说明和设计要求，应确认水流方向与流量传感器上标注的方向一致，配对温度传感器安装位置应正确，应经试压无渗漏。

5.3.2 空调表的流量计宜安装在集中空调供水管上，可水平或垂直安装，垂直安装时应采用下供上回形式；流量计前的直管段长度不应小于 5 倍管径，流量计后直管段长度不应小于 2

倍管径；流量计进水口前应设置过滤器，前后应设置检修阀门。

5.3.3 空调表的能量积算仪应安装在墙面或其它温度接近室温的物体上，安装位置应便于查看，不应安装在流量计或管道上。

5.3.4 空调表的配对温度传感器应采用专用配件固定在管道上，并应符合密封要求；温度传感器安装深度应大于 $1/2$ 管径且小于 $2/3$ 管径。

5.3.5 空调表的通讯线缆及供电电源应符合通讯接口特性和设计要求。

5.4 当量空调表的安装

5.4.1 当量空调表安装应符合产品说明和设计要求，设备及配件表面应无明显划痕、毛刺等机械损伤，紧固部位应无松动。

5.4.2 当量空调表应安装牢固，安装在轻质墙上时，应采取加固措施。

5.4.3 当量空调表的状态采集线、禁用控制线、通讯线、电源线的敷设应符合下列要求：

- 1 强、弱电线路应分开，并应固定；
- 2 线端应有标识，并与图纸一致，字迹应清晰；
- 3 接线座上的每个接线端子接线不应超过 2 根；
- 4 导线接头应留有不小于 100mm 的余量。

5.4.4 当量空调表的通讯线缆及供电电源应符合通讯接口特

性和设计要求。

5.5 区域管理单元的安装

5.5.1 区域管理单元设备的电源应与供电电源直接连接且有明显性的标志。

5.5.2 区域管理单元设备应安装在建筑物的公共区域,安装位置应避开强磁场和潮湿环境。

5.5.3 区域管理单元设备安装位置应满足温度传感器的使用要求,温度传感器应安装在集中空调供水管上,安装深度应大于 $1/2$ 管径且小于 $2/3$ 管径。

5.6 计费管理信息平台的安装

5.6.1 计费管理信息平台安装应符合下列要求:

- 1 计费管理信息平台所要求的设备应经检验合格。
- 2 供电电源应工作正常。
- 3 接地线与操作台应连接并符合设计要求。
- 4 通讯线应按设计要求接入相应接线端子。

5.6.2 计费管理系统软件安装应符合下列要求:

- 1 平台的系统软件环境应与应用软件的运行要求匹配;
- 2 应按说明书的安装操作流程正确安装计费管理系统软件;
- 3 计费管理软件安装的目录及文件数应与说明书一致;
- 4 启动计费管理软件的引导程序,应能正确启动应用软件;

5 用户登录过程应正确,包括用户标识及口令输入、口令修改等操作;

6 计费管理软件的功能应符合用户权限设置的要求;

7 计费管理软件的各项应用功能应正常执行。

5.6.3 外部设备安装应符合下列要求:

1 平台要求的外部设备应就位;

2 设备主电源输入电压应满足要求;

3 接地线应连接并符合要求;

4 外部设备的数据接口应与相关计算机接口或网络设备指定连接电缆互连,并应紧固;

5 相关外部设备的驱动程序应安装正确。

5.7 通讯网络的施工

5.7.1 系统布线应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的有关规定。

5.7.2 布线时,管内或线槽内不应有积水及杂物,导线在管内或线槽内不应有接头或扭结;导线的接头,应在接线盒内焊接或用端子连接。

5.7.3 从接线盒、线槽等处引到设备的线路,采用软管保护时,其长度不应大于2m。

5.7.4 敷设在多尘或潮湿场所管路的管口和管连接处,均应密封处理。

5.7.5 管路超过下列长度时,应在便于接线处安装接线盒:

- 1 管子长度每超过 30m, 无弯曲时;
- 2 管子长度每超过 20m, 有 1 个弯曲时;
- 3 管子长度每超过 10m, 有 2 个弯曲时;
- 4 管子长度每超过 8m, 有 3 个弯曲时。

5.7.6 金属管接线盒的盒外侧应套锁母, 内侧应装护口; 在吊顶内敷设时, 盒的内、外侧均应套锁母; 塑料管接线盒应采取相应固定措施。

5.7.7 明敷各类管路和线槽时, 应采用单独的卡具吊装或支撑物固定。吊装线槽或管路的吊杆直径不应小于 6mm。

5.7.8 管线经过建筑物的变形缝处, 应采取补偿措施。管线跨越变形缝的两侧应固定, 并应留有适当余量。

5.7.9 同一工程中的导线, 应根据不同用途选择不同颜色加以区分, 相同用途的导线颜色应一致; 电源线正极应为红色, 负极应为黑色或蓝色。

5.7.10 交流供电用电设备的金属外壳应有接地保护, 其接地线应与保护接地干线相连接; 接地装置施工完毕后, 应按规定测量接地电阻, 并应做好记录。

6 调试与试运行

6.1 一般规定

6.1.1 系统调试应在集中空调系统调试后进行。系统调试完成后，应提交调试报告。

6.1.2 系统的设备调试、通讯网络调试和计费管理信息平台调试完成后，方可进行系统综合调试。设备调试、通讯网络调试和计费管理信息平台调试可同步进行。

6.1.3 计费管理平台的计算机应专机专用。

6.1.4 调试由建设单位组织设计、施工、监理单位进行，系统综合调试合格后，应进行确认并签署系统调试合格证明文件。

6.2 调试准备

6.2.1 系统调试工作应在保证系统供电正常情况下进行。系统调试前应按设计要求查验设备型号、规格、数量等，并应校正设备位置配置表。

6.2.2 系统调试前应对每一区域管理单元进行通电检查，确认其工作正常后，方可进行设备调试和通讯网络调试。

6.2.3 系统管理人员应根据校正过的设备位置配置表完成用户注册、表计注册、付费管理等基本信息录入工作。

6.3 调试

6.3.1 能量计量仪表的调试应进行计量性能和数据输出测试。

6.3.2 区域管理单元设备的调试应进行通讯中继和负载能力测试。

6.3.3 通讯网络调试主要包括下列内容：

1 每一个区域管理单元的通讯测试应满足该区域所有能量计量仪表均可正确、稳定的响应区域管理单元下达的指令要求；

2 系统内所有区域管理单元设备均应正确响应计费管理信息平台下达的指令。

6.3.4 计费管理信息平台应符合下列要求：

1 执行上电开机程序，应正常完成系统自测试和系统初始化；

2 中文平台、系统管理软件运行应正常；

3 应正确显示系统硬件及其位置。

6.3.5 综合调试应进行功能测试和实用性测试，并应符合下列要求：

1 功能测试按照设计要求，逐项进行；

2 实用性测试按照设计要求，对应用软件的操作界面、常用操作流程、输入输出、屏幕切换及键盘、鼠标的使用等逐项测试。

6.4 系统试运行

6.4.1 试运行应在系统调试验收合格后进行。

6.4.2 试运行应由建设单位组织施工单位和使用单位进行，试运行期限应为一个制冷或采暖周期。

6.4.3 使用单位应配置专职人员负责集中空调电子计费信息系统的试运行工作，且该专职人员宜只有操作员权限。

6.4.4 系统试运行期间应保持连续运行，不应变动或中断。

6.4.5 系统试运行期间应符合下列要求：

- 1 完成操作人员和维护人员的培训工作；
- 2 操作人员应做好每天值班记录和试运行记录，试运行记录应按本规范附录 E 中表 E.0.4 的要求填写；
- 3 操作人员应完成系统用户登记、表计注册、付费关系等基本资料的核实纠错工作；
- 4 测试系统任何一级的抄表或控制的成功率；
- 5 测试总站、分区、表计任何一级的监测情况；
- 6 监测系统设备的工作状态。

6.4.6 试运行应完成设计任务书中和双方合同中约定的全部功能的验证工作，试运行结束应如实签署试运行情况报告。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 系统验收应分为过程验收和竣工验收。过程验收和竣工验收均应做好记录、签署文件并归档备查，竣工验收应在经过一个制冷或采暖周期试运行后进行。

7.1.2 竣工验收应按已审批的施工图和设计文件的要求验收，系统竣工验收应由建设单位组织，设计、施工、监理单位共同进行。

7.1.3 集中空调电子计费信息系统工程必须通过竣工验收后才能用于计量和收费，系统工程经验收合格的应及时签署验收报告。

7.2 竣工验收

7.2.1 系统工程竣工验收前，施工单位应向建设单位提交下列技术文件：

- 1 工程合同及设计文件；
- 2 施工图、竣工图和设计变更文件；
- 3 主要计量设备的《制造计量器具许可证》或《型式批准证书》、国家计量主管部门授权的计量检定单位出具的检验合格证明材料；
- 4 系统使用说明书、操作和日常维护说明；
- 5 主要材料的出厂合格证和检验合格证等证明材料；

6 隐蔽工程随工检查验收表、施工现场质量管理检查记录、设备材料进场检查表、工程质量和观感质量验收记录；

7 系统调试验收合格文件和试运行报告。

7.2.2 系统工程竣工验收合格应符合下列要求：

1 施工质量应符合设计要求和本规范的有关要求，施工质量和观感质量验收应按本规范附录 E 中表 E.0.5 要求填写；

2 系统应工作正常，能满足设计文件中的各项功能要求；

3 系统通讯应正常、稳定、可靠；

4 试运行应合格。

7.2.3 竣工验收时应按本规范附录 F 中表 F.0.1 和表 F.0.2 的要求填写审查结果和验收结论。

7.2.4 系统工程质量的保修期限，自竣工验收合格日起一个完整的采暖或制冷周期。在保修期内发生施工质量问题的，施工单位应履行保修职责。

附录A M-BUS或RS485通信协议

A.1 传输特性

A.1.1 M-BUS 或 RS485 通信协议应为主-从结构的半双工通信方式,通信链路的建立与解除均应由主站发出的信息帧来控制,其特性应符合下列要求:

1 每帧应有前导字节、起始符、表具类型、数据长度、表具地址、控制命令、数据、校验和和结束符等 9 个部分组成,每部分均应由若干字节组成。

2 半双工通讯方式波特率可根据实际宜在 1,200~9,600bps 之间调整。

3 每字节应含 8 位二进制码,传输时应加上一个起始位、一个停止位、一个校验位,共 11 位。其传输序列应符合图 A.1.1 的要求。

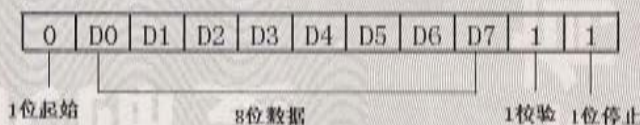


图 A.1.1 字节传输序列

4 每帧的所有多字节数据项均应先传送低位字节,后传送高位字节。

5 每次通信应由主站向按信息帧地址域选择的从站发出请求命令帧开始,被请求的从站应根据命令帧中控制码的要求作出响应;收到命令帧后的响应延时不应大于 50ms,否则为

超时。

6 每帧校验应为除前导字节和其本身外的所有数据的累计代数和和低 2 个字节, 先低后高, 不足高位应补 0, 接收方检测到校验和、偶校验位或格式出错, 均应放弃该信息帧, 不予响应。

A.1.2 通信电源应采用低压直流电源。

A.2 数据帧

A.2.1 数据格式应为前导字节+起始符+数据长度+表具类型+表具地址+控制命令+数据+校验和+结束符。数据格式应符合表 A.2.1 要求:

表 A.2.1 数据格式表

名称	代码	字节数	说明
前导字节	HEAD	4	唤醒
起始符	68H	1	
数据长度	L	1	
仪表类型	T	1	
表具地址	A0	6	小区代码
	A1		楼栋代码
	A2		
	A3		单元代码
	A4		户号代码
控制命令	C	1	
数据	DATA	n	
校验和	CS	2	
结束符	16H	1	

A.2.2 前导字节应为 HEAD 的 ASC II 码 48454144，数据均应为 16 进制表示。

A.2.3 帧的起始标识应为 68。

A.2.4 数据长度应为以 16 进制表示帧的后续字节数，小于或等于 FFH。即应为“表具类型+表具地址+控制命令+数据+校验和+结束符”的字节数。

A.2.5 表具类型的代码分配应符合表 A.2.5 要求：

表 A.2.5 表具类型代码分配表

表具类型	代码分类	代 码	仪表分类
空调表	20H~29H	20H	热量表
		21H	冷量表
		22H	冷热量表
		26H	当量空调表
其他仪表	50H~59H		自定义
	EF		通用类型

A.2.6 表具地址分配应符合以下要求：

- 1 小区代码应为 A0~A1，可以有 65536 个小区；
- 2 幢楼代码应为 A2~A3，可以有 65536 个幢楼；
- 3 单元代码应为 A4，某幢楼可以有 256 个单元；
- 4 户号代码应为 A5，每单元可以有 256 户。
- 5 表具地址为 FEFEFEFEFEF 时，应为在线广播地址，用于校时等广播控制命令，广播控制命令无返回帧。

A.3 空调表的控制命令代码及数据的定义

A.3.1 空调表的控制命令代码应按表 A.3.1 执行:

表 A.3.1 空调表的控制命令代码表

执行操作	发送代码	返回代码	简要说明
强行设置表具地址	A1	B1	必须离线更改表具地址
读取表具的类型及地址	A2	B2	必须离线读取
在线修改表具地址	A3	B3	将表具地址更改为数据位所表示的地址
查看厂家代码及版本	A4	B4	采集表具的厂家及软件版本信息
表具状态测试	A5	B5	数据为表具的状态代码, 由厂家自行定义
表具复零	A6	B6	将表具的流量、冷量、热量和能量数据置为零
实时状态监测	A7	B7	监测表具的工作状态及实时参数
读取累计流量数据	A8	B8	采集表具累计流量数据
读取累计冷量数据	A9	B9	采集表具累计冷量数据
读取累计热量数据	AA	BA	采集表具累计热量数据
读取累计能量数据	AB	BB	采集表具冷量和热量的累计数据
表具赋初值	AC	BC	给表具写入一个初始值
系统广播校时	AD	BD	初始化表具的日期及时间

A.3.2 表具的通用地址应为 FEFEFEFEFEF。

A.3.3 数据的定义应符合下列要求:

- 1 厂家代码及版本信息的数据应为 4 个字节, 前两个字

节应为厂家代码，后两字节应为厂家自行定义版本号。

2 状态测试的数据应为 8 个字节。第一字节应为运行模式，第二、第三、第四字节应为表具的瞬时流，第五、第六字节应为入口温度。

3 流量值数据应为 7 个字节。第一字节应为数值 10 的幂指数，取值 E0~E9 应表示幂指数 0~-9；取值 F1~F9 应表示 10 的幂指数 0~9；第三至第七个字节每字节应表示两位十进制数的压缩 BCD 码格式，单位应为立方米。

4 冷量、热量、能量值数据应为 7 个字节。第一字节应为数值 10 的幂指数，取值 E0~E9 应表示幂指数 0~-9；取值 F1~F9 应表示 10 的幂指数 0~9；第三至第七个字节每字节应表示两位十进制数的压缩 BCD 码格式，单位应为 Kwh。

5 广播校时的数据应为 7 个字节。每字节应表示两位十进制数的压缩 BCD 码格式，第一、第二个字节就应表示年，第三个字节应表示月，第四个字节应表示日，第五个字节应表示 24 小时制的时，第六个字节应表示分，第七个字节应表示秒。

A.4 当量空调表的控制命令代码及数据的定义

A.4.1 当量空调表的控制命令代码应按表 A.4.1 执行：

表 A.4.1 当量空调表的控制命令代码表

执行操作	发送代码	返回代码	简要说明
强行设置表具地址	A1	B1	必须离线更改表具地址
读取表具的类型及地址	A2	B2	必须离线读取
在线修改表具地址	A3	B3	将表具地址更改为数据所

			表示的地址
费用回显	A4	B4	将结算的费返回表具显示
读取计量数据	A5	B5	采集表具累计计量数据
实时状态监测	A6	B6	监测表具的工作状态及实时参数
禁用控制	A7	B7	通过指令禁止或允许使用
开始或停止计量	A8	B8	通过指令开始或停止计量
系统广播校时	AD	BD	初始化表具的日期及时间

A.4.2 表具的通用地址应为 FEFEFEFEFEFE。

A.4.3 数据的定义应符合下列要求：

1 费用显示的数据应为 5 个字节，每字节应表示两位十进制数的压缩 BCD 码格式，最大值应为 99999999.99，单位应为元；

2 广播校时的数据应为 7 个字节。每字节应表示两位十进制数的压缩 BCD 码格式，第一个、第二个字节表示年，第三个字节表示月，第四个字节表示日，第五个字节应表示 24 小时制的时，第六个字节应表示分，第七个字节应表示秒。

A.5 故障类别及代码

A.5.1 在任何情况下，只要从机存在故障，控制命令代码均应返回为 FF。

A.5.2 故障类别及代码数据可由厂家自行定义。

A.6 校验和

A.6.1 校验和应以 16 进制表示。

A. 6.2 校验和为帧起始符开始到校验码之前的所有各字节二进制的算术累加和，取低2个字节，应先低后高，不足高位补0。

附录B 当量空调表的计算模型

B.0.1 采用有效果计时型当量空调表应符合本计算模型。

B.0.2 有效果计时型当量空调表的计算模型应是在一个中央空调计费区域内的任一计费周期内,检测并计量所有用户的中央空调风机盘管各档位的累计“有效果”使用时间,按中央空调风机盘管各档位的换热功率与“有效果”使用时间之乘积计算出所有单台风机盘管消耗的有效能量 W 计,以用户风机盘管消耗的有效能量 W 计。在该区域所有中央空调风机盘管累计消耗的总有效能量 W 总之比例作为分配的依据,分摊该区域中央空调的总耗能量。

B.0.3 有效果运行时间应是满足用户正常使用中央空调的运行时间,根据经验一般应以集中空调供水温度为依据,制冷时中温集中空调系统宜取 16°C 以下,低温集中空调系统宜取 12°C 以下;采暖宜取 36°C 以上的时间为有效果空调时间。

B.0.4 有效果计时型当量空调表可用于中央空调风机盘管的能量计量。每一台风机盘管的名义能耗量计算公式应按式 B.0.4 执行。

$$Q_{ei} = \sum_{j=1}^l P_j \times t_j \quad (\text{B.0.4})$$

式中:

Q_{ei} : 名义能耗量。

P_i : 风机盘管各档位的额定供冷量或额定供热量, 单位为W或kW。

t_i : 风机盘管各档位的有效运行时间, 单位为s。

i : 风机盘管的档位总数。

B.0.5 风机盘管的当量能耗量计算公式应按式 B.0.5 执行

$$Q_m = Q \times \frac{Q_{e,i}}{\sum_{m=1}^n Q_{e,m}} \times 100\% \quad (\text{B.0.5})$$

式中:

Q_m : 当量能耗量, 单位为kWh。

Q : 总能量计量仪表所显示的能耗量, 单位为kWh。

n : 系统风机盘管的数量。

B.0.6 采用国标风机盘管, 标准工况下的额定制冷功率应按表B.0.6执行。

表 B.0.6 国标风机盘管标准工况下的额定制冷功率表

风机盘管 型号		FP-34	FP-51	FP-68	FP-85	FP-102	FP-136	FP-170	FP-204
额定 供冷 量 W	高档	1800	2700	3600	4500	5400	7200	9000	10800
	中档	1300	2000	3000	3300	3900	5200	6500	7800
	低档	1000	1600	2100	2600	3200	4200	5300	6300

附录C 空调表公称直径对应流量参数

设计空调表的公称直径对应流量可按表C.0.1执行。

表 C.0.1 空调表公称直径对应流量参数表

公称直径 (DN)	最大流量 (m ³ /h)	常用流量 (m ³ /h)	最小流量 (m ³ /h)
15	3	1.5	0.03
20	5	2.5	0.05
25	7	3.5	0.07
32	12	6	0.12
40	15	10	0.45
50	30	15	0.75
65	50	25	1.2
80	80	40	1.2
100	120	60	1.8
125	200	100	2.6
150	300	150	4.5
200	500	250	7.5
250	800	400	32
300	1200	600	48

附录D 计量收费计算方法

D.0.1 集中空调按量收费应采用基本能量单价和使用能量单价组成的两部制收费方式，集中空调的应收金额应按式 D.0.1 计算。

$$J = A_0 + Q \times P_m \quad (\text{D.0.1})$$

D.0.2 式 D.0.1 中 A_0 可采用式 D.0.2 或者式 D.0.3 计算

$$A_0 = P_f \times S \quad (\text{D.0.2})$$

$$A_0 = P_q \times Q_s \quad (\text{D.0.3})$$

式中：

J ——应收金额，单位：元；

Q ——热交换回路区域的计量仪表的示值能量，单位：
Kwh 或 MJ；

A_0 ——集中空调资源占用基本费，单位：元；

P_m ——计量单价，单位：元/Kwh 或元/MJ；

P_f ——按空调面积收取的基本单价，单位：元/m²；

S ——空调面积，单位：m²；

P_q ——按空调负荷收取的基本单价，单位：元/Kw；

Q_s ——实际配置的空调负荷，单位：Kw。

D.0.3 采用直接能量计量仪表时，集中空调资源占用基本费收取应按式 D.0.2 计算。

D.0.4 采用当量能量计量仪表时，集中空调资源占用基本费收取应按式 D.0.3 计算。

附录 E 工程实施及验收控制记录

表 E.0.1 隐蔽工程随工检查验收表

建设单位		施工单位		监理单位	
隐蔽工程 (随工检查) 内容与检查结果	检查内容	检查结果			
		安装位置	楼层(部位)	对应图号	
验收意见:					
建设单位		施工单位		监理单位	
验收人:		验收人:		验收人:	
日期:		日期:		日期:	
签章:		签章:		签章:	

表 E.0.2 施工现场质量管理检查记录

项目名称		开工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位		项目经理	技术负责人
序号	检查项目	内容	
1	现场质量检查制度		
2	施工安全技术措施		
3	专业工种操作上岗证书		
4	施工图审查情况		
5	施工组织设计、施工方案及审批		
6	施工技术标准		
7	工程质量检查制度		
8	现场设备、材料存放与管理		
9	开工报告		
检查结论:			
总监理工程师: (建设单位项目负责人): 年 月 日			

表 E.0.3 设备材料进场检查表

编号 NO: _____

项目名称: _____ 工程施工单位: _____

序号	产品名称	型号规格/产地	主要性能/功能	数量	包装/外观	检查结果		备注
						合格	不合格	
施工单位人员 (签名):			监理工程师 (签名):			检查日期:		
注: 1 在检测结果栏按实际检查结果在相应空格内打“√”, 在左列打“√”表示合格, 在右左列打“√”表示不合格。 2 备注格内填写产品的检测报告和记录是否齐备, 主要检测人实施人姓名。								

表 E.0.4 系统试运行记录

系统名称: _____

建设(使用)单位: _____ 设计(施工)单位: _____

日期/时间	系统运行情况	备注	值班人员签名
值班班长签字: _____		建设(使用)代表签字: _____	
注: 系统试运行情况栏目中, 注明正常/不正常, 每班至少填写一次, 不正常的在备注栏简要说明情况(包括修复情况)。			

表 E.0.5 工程质量和观感质量验收记录

编号 NO: _____

(子) 项目名称: _____ 工程施工单位: _____

设备名称	项目	要求	方法	主观评价	检查结果		抽查百分比
					合格	不合格	
检查结果				安装质量检查结论			
施工单位人员 (签名):		监理工程师 (签名):		验收日期:			
<p>注:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在检测结果栏按实际检查结果在相应空格内打“√”(在左列打“√”表示合格, 在右左列打“√”表示不合格)。 2 检查结果: K (合格率) = 合格数/项目检查数 (项目检查数无要求或实际缺项未检查的不计算在内)。 3 检查结论: $K \geq 80\%$ 的判为合格; $K < 80\%$ 的判为不合格。 4 主观评价栏内填写主观评价意见, 分为“符合要求”和“不符合要求”, 不符合要求的要求注明主要问题。 							

附录 F 竣工验收

表 F.0.1 资料审查

子项目名称: _____ 编号: _____

序号	审查内容	审查结果				备注
		完整性		准确性		
		完整 (或有)	不完整 (或无)	合格	不合格	
1	工程合同技术文件					
2	设计、变更审核					
3	工程实施质量控制检验报告及记录					
4	系统检测报告及记录					
5	系统的技术操作和维护手册					
6	竣工图及竣工文件					
7	重大事故报告及处理					
	审查结论	审核人员签字		审核日期		
注: <ol style="list-style-type: none"> 1 在审查结果栏按实际检查结果在相应空格内打“√”(在左列打“√”表示合格,在右列打“√”表示不合格)。 2 存在的问题在备注栏内简要填写。 						

表 F.0.2 竣工验收汇总表

编号: _____

系统名称: _____ 设计施工单位: _____

设备材料检验结论		验收人: _____ 年 月 日
工程实施及质量控制结论		验收人: _____ 年 月 日
系统调试结论		验收人: _____ 年 月 日
系统检测抽检结果		验收人: _____ 年 月 日
观感质量验收		验收人: _____ 年 月 日
资料审查结论		验收人: _____ 年 月 日
人员培训结论		验收人: _____ 年 月 日
建议与要求: 验收代表签字: _____ 日期: _____ 年 月 日		
系统验收结论:		
施工单位 (签章) 代表: _____ 年 月 日	监理单位 (签章) 代表: _____ 年 月 日	建设 (使用) 单位 (签章): 代表: _____ 年 月 日

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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作的：

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

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343

《工业锅炉水质》GB 1576

中华人民共和国
电子行业标准
集中空调电子计费信息系统工程
技术规范

SJ/T 11449—2013

*

中国电子技术标准化研究院 编制
中国电子技术标准化研究院 发行

电话：(010) 84029065 传真：(010) 64007812
地址：北京市安定门东大街1号
邮编：100007
网址：www.cesi.ac.cn

*

开本：850×1168 1/32 印张：2 $\frac{3}{8}$ 字数：60千字

2013年12月第一版 2013年12月第一次印刷
印数：200册 定价：150元

版权专有 不得翻印
举报电话：(010) 64007804

