

备案号： 正在报建设部备案之中

DB

浙江省工程建设标准

DB33/T1156-2018

燃气无线扩频远传抄表系统技术规程

Technical specification for wireless spread spectrum
remote transmission meter reading system of gas

2018-07-16 发布

2018-12-01 实施

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省工程建设标准

燃气无线扩频远传抄表系统技术规程

Technical specification for wireless spread spectrum
remote transmission meter reading system of gas

DB33/T1156-2018

主编单位：杭州市燃气集团有限公司

杭州市城乡建设设计院股份有限公司

批准部门：浙江省住房和城乡建设厅

施行日期：2018年12月01日

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅关于印发《2016 年浙江省建筑节能及相关工程建设标准制修订计划》的通知（建设发[2016]450 号）的要求，规程编制组通过广泛调查研究，参考国内外的有关标准，并结合燃气无线扩频远传抄表系统应用实践，制定本规程。

本规程的主要技术内容：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计；5. 安装与组网调试；6. 验收；7. 运维管理。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，由杭州市燃气集团有限公司负责技术内容的解释。执行过程中，请各有关单位结合实际，不断总结经验，并将发现的问题、意见和建议函告杭州市燃气集团有限公司（地址：浙江省杭州市天目山路 30 号，邮政编码：310007），以供修订时参考。

本规程主编单位： 杭州市燃气集团有限公司
杭州市城乡建设设计院股份有限公司

本规程参编单位： 杭州燃网智能科技有限公司
金卡智能集团股份有限公司
杭州先锋电子技术股份有限公司
浙江威星智能仪表股份有限公司
浙江蓝宝石仪表科技有限公司
新天科技股份有限公司
常州维格电子有限公司
成都秦川物联网科技股份有限公司

本规程主要起草人： 王忠平 李伟锋 沈晓东 李慎霄
王实得 丁渊明 石爱国 林扬宣
孙一帆 童富峰 许 明 张廷显
樊 倩 权亚强 崔 爽

本规程主要审查人： 赵宇宏 陈文龙 史文杰 刘相玉
朱小明 王杏芳 卢汉清 林仁干

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	3
4 设计.....	4
4.1 一般规定.....	4
4.2 总体设计.....	4
4.3 无线扩频远传燃气表.....	6
4.4 集中器.....	7
4.5 主站.....	8
5 安装与组网调试.....	10
5.1 一般规定.....	10
5.2 无线扩频远传燃气表通信检测及安装.....	11
5.3 集中器安装.....	12
5.4 组网调试.....	13
6 验收.....	14
7 运维管理.....	15
7.1 一般规定.....	15
7.2 机房.....	15
7.3 网络服务器与存储设备.....	15
7.4 日志.....	16
附录 A 天然气计量器具条码规则说明.....	17
附录 B 无线扩频通信参数.....	20
附录 C 上行应用协议.....	31
附录 D 移动抄表装置.....	36
附录 E 系统检测验收记录.....	37
本规程用词说明.....	38
引用标准名录.....	39
条文说明.....	40

Contents

1	General.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
4	Design.....	4
	4.1 General Requirements.....	4
	4.2 General design.....	4
	4.3 Wireless Spread Spectrum Remote Transmission Gas Meter.....	6
	4.4 Concentrator.....	7
	4.5 Master station.....	8
5	Installation And Debugging.....	10
	5.1 General Requirements.....	10
	5.2 Gas meter Communication Test and Install.....	11
	5.3 Concentrator Installation.....	12
	5.4 Networking Debugging.....	13
6	Inspected.....	14
7	Operation And Maintenance.....	15
	7.1 General Requirements.....	15
	7.2 Computer Room.....	15
	7.3 Network Server And Storage Device.....	15
	7.4 Journal.....	16
	Appendix A Bar Code Specification For Natural Gas Measuring Instruments.....	17
	Appendix B Radio Spread Spectrum Communication Parameters.....	20
	Appendix C Uplink Application Protocol.....	31
	Appendix D Mobile Meter Reading Device.....	36
	Appendix E System Rnspection And Acceptance Record.....	37
	Explanation Of wording Rn this Standard.....	38
	List Of Quoted Standards.....	39
	Explanation Of Provisions.....	40

1 总 则

1.0.1 为规范燃气无线扩频抄表系统的应用，提高燃气行业的信息化管理水平，做到安全可靠、技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于住宅燃气无线扩频远传抄表系统设计、安装与调试、交付验收和运维管理。

1.0.3 燃气无线扩频远传抄表系统应用除应执行本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行标准的规定。

2 术 语

2.0.1 无线扩频远传抄表系统 wireless spread spectrum remote transmission meter reading system

以无线扩频远传燃气表、集中器和主站等为基础，采用无线扩频技术，具有数据采集、数据传输、远程监控、数据处理等功能的信息系统。

2.0.2 无线扩频远传燃气表 wireless spread spectrum remote transmission gas meter

具有自动采集数据，自动控制采用无线扩频远传技术进行信息交互的燃气表。

2.0.3 集中器 concentrator

具有对现场设备进行组网通信，与系统服务器保持链接，并接收系统指令等功能的一种智能电子通信设备。

2.0.4 主站 master station

能够与移动抄表装置等设备进行数据交换，具备系统参数设置、数据存储及分析、燃气表管理、报表打印输出等功能的计算机单元。

2.0.5 移动抄表装置 mobile meter reading device

一种能够与无线扩频远传燃气表进行无线通信，读取无线扩频远传燃气表读数和工作状态，设置参数，并能与便携式打印机及主站进行数据交换的智能设备。移动抄表装置可以是一体化设备，也可以是智能终端与通信转换装置的组合。

2.0.6 中继器 repeater

具有通过对数据信号的重新发送或转发，实现增加网络传输距离的一种网络设备。

2.0.8 通信控制装置 communication control device

燃气表中用于控制数据传输的装置。

2.0.9 一次抄读成功率 Success rate of once reading

在规定的时间内，系统抄读成功的次数之和与燃气表应抄读总次数的百分比。

2.0.10 数据抄读总差错率 total error of data reading

抄读的数据不满足本标准对无线扩频远传燃气表准确度要求的数据个数与抄读的数据的总个数的百分比。

3 基本规定

- 3.0.1 无线扩频远传抄表系统应具备开放性、兼容性、安全性和可靠性等功能特征。
- 3.0.2 工程建设中，严禁采用国家和地方禁止使用的产品和服务。
- 3.0.3 主站应具备采集数据管理、系统参数设置、故障报警，系统运行监控与自检维护等功能。
- 3.0.4 系统的监控中心应配置不间断电源装置。电源供电应符合有关设计规范的规定。系统监控中心服务器应采用双机热备份。
- 3.0.5 系统设计的主设备和无线扩频远传燃气表等应符合国家现行有关技术标准的要求。
- 3.0.6 系统应具备有线控制功能。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 系统可以通过集中器（中继器）抄表，也可通过移动抄表装置抄表。
- 4.1.2 在建筑中改造应用无线扩频远传抄表系统时，设计单位应对增设的燃气表的现场情况进行调查并做可行性分析。
- 4.1.3 无线扩频通信参数设置宜参考本规范附录 B 的要求。
- 4.1.4 燃气无线扩频远传抄表系统的无线上行应用协议宜参考本规范附录 C 的要求。
- 4.1.5 移动抄表装置参考附录 D 执行。

4.2 总体设计

- 4.2.1 无线扩频远传抄表系统设计应遵循数据库系统的可靠性、先进性、开放性、可扩展性、标准性和经济性的基本原则。
- 4.2.2 无线扩频远传抄表系统的架构设计应综合考虑传输方式、数据准确性和现场环境等因素。
- 4.2.3 无线扩频远传抄表系统宜采用的系统架构如图 4.2.3 所示。

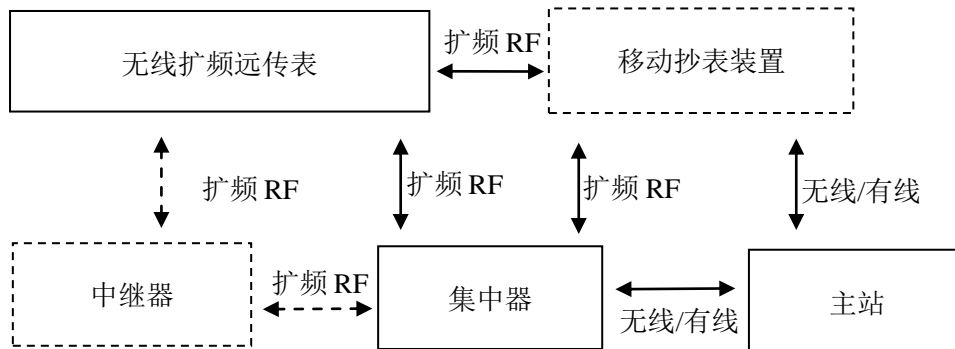


图 4.2.3 抄表系统架构

4.2.4 抄表系统功能应符合下列规定：

- 1 系统能够准确采集到任一无线扩频远传燃气表的实时数据。也可通过移动抄表装置采集数据到主站，并对数据进行处理、存贮，按操作员的命令；
- 2 系统可显示和打印出各用户当月计费清单及月、季、年报表，规定时间内未收到抄表数据时，应有记录和报警，并支持统计及查询显示相关数据；

3 无线扩频远传抄表系统具备设置设备参数和网络参数的功能；

4 系统应具有同步时钟、自诊断、设置抄表日期等功能。

4.2.5 无线扩频远传抄表系统的安全、环境、电磁兼容（EMC）应符合现行行业标准《住宅远传抄表系统》 JG/T 162-2009 的规定。

4.2.6 燃气无线扩频抄表系统一次抄读成功率应按式 4.2.6 计算：

$$\eta_1 = \frac{n_1}{n} \times 100\% \quad (4.2.6)$$

η_1 ----- 一次抄读成功率；

n_1 ----- 一次抄读成功的次数；

n ----- 应抄读的总次数。

在试验条件下， η_1 不小于 99%，现场条件下， η_1 不小于 95%。

4.2.7 燃气无线扩频抄表系统对燃气表数据的抄读的总差错率应满足式 4.2.7 要求：

$$\eta_2 = \frac{m_1}{m} \times 100\% \leq 0.1\% \quad (4.2.7)$$

η_2 ---- 系统数据抄读总差错率；

m_1 ---- 不满足《住宅远传抄表系统》 JG/T 162-2009 中第 5.4.2 条要求的数据个数；

m ---- 抄读到的数据总个数。

4.2.8 燃气无线扩频抄表系统的安全应符合现行行业标准《住宅远传抄表系统》 JG/T 162 的规定。

4.2.9 燃气无线扩频远传抄表系统的无线通信参数应符合表 4.2.9 的规定。

表 4.2.9 无线通信参数

项目	参数
通信频段（communication band）	480.7MHz~500MHz
扩频因子（Spreading Factor）	9(默认)
纠错码（Error Coding）	4/5
带宽（Band Width）	125 kHz

4.2.10 燃气无线扩频远传抄表系统的无线信号指标应符合下列规定：

- 1 发射功率：≤50mW (e. r. p)；
- 2 唤醒周期：≤12 秒；
- 3 调制方式：LoRa 扩频；
- 4 空旷通信距离：≥2000 米

4.2.11 唤醒周期与扩频因子、上传间隔时间对应如表 4.2.11 所示。

表 4.2.11 唤醒周期与扩频因子、上传间隔时间对应表

扩频因子 对应参数	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12
波特率 (bps)	5470	3125	1758	977	537	293
CAD(ms)	1.8	3.5	7	14.3	29.5	61.1
唤醒周期(s)	3	4	6	8	10	12
间隔上传时间(ms)	200	400	800	1600	3200	6400

注：无线扩频远传燃气表收到批量命令的时间作为时间起点，表号排在第一位的表在时间起点+200 毫秒时应答数据，排在第二位的表在时间起点+200 毫秒+间隔上传时间时返回数据，以此类推。间隔上传时间精度为±50ms。

4.2.12 燃气表默认共 28 点供使用，相邻频点之间差距为 0.7MHZ，默认使用 0 信道，如表 4.2.12 所示。

表 4.2.12 燃气表信道

信道	频点	信道	频点	信道	频点	信道	频点	信道	频点
0	480.7	6	484.9	12	489.1	18	493.3	24	497.5
1	481.4	7	485.6	13	489.8	19	494.0	25	498.2
2	482.1	8	486.3	14	490.5	20	494.7	26	498.9
3	482.8	9	487.0	15	491.2	21	495.4	27	499.6
4	483.5	10	487.7	16	491.9	22	496.1		
5	484.2	11	488.4	17	492.6	23	496.8		

4.2.13 无线扩频通信协议应符合下列要求：

- 1 燃气表平时处于监听状态，一旦监听到外部设备发送对应的唤醒后，立即进入接收模式，在接收模式下，外部设备可发送各种命令，燃气表收到命令返回数据；
- 2 集中器采用实时在线模式；集中器和中继器相互通信可采用其它的通信参数，可避免集中器与中继器通信时影响燃气表的功耗。

4.3 无线扩频远传燃气表

4.3.1 应根据场所要求选用相应的无线扩频远传燃气表，无线信号无法覆盖或不易系统安装及后期维修等场所不宜使用燃气无线扩频远传表系统。

4.3.2 无线扩频远传燃气表的整机密封性、压力损失、示值误差应符合现行国家标准《膜式

燃气表》GB/T 6968 相关要求。

4.3.3 无线扩频远传燃气表防爆性能应符合现行国家标准《爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求》GB3836.1、《爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的设备》GB3836.4 的相关规定,并取得国家指定的防爆检验机构颁发的防爆合格证书。

4.3.4 机电转换计数器性能应符合下列规定:

1 机电转换计数器装置应使用感应脉冲或直读方式;

2 直读计数器装置与机械计数器示值的转换误差不应大于 $\pm 1\text{m}^3$;脉冲计数器装置与机械计数器示值的转换误差不应超过一个脉冲当量;

3 当直读计数器断电任意长时间后,机械计数器示数为不变;重新上电读取直读计数器数值,直读计数器与机械计数器示值应保持一致(最大转换误差不大于 $\pm 1\text{m}^3$);脉冲计数器断电后,应能存储当前累计量,并能保存工作寿命期间不丢失。

4.3.5 通信控制装置应符合下列规定:

1 无线传输的功能要求:

1) 无线信号应采用扩频调制方式;

2) 无线发射功率不应大于50mW;

3) 具有双向的无线射频传输能力;

4) 空旷传输距离应大于等于2000米。

2 可采用锂电池或碱性电池供电;

3 无线扩频远传燃气表通信控制装置应包含至少一个按键,用于在满足电源正常、费用正常且未被锁定的条件下,需要人工按键触发才能真正打开阀门,并向远程管理平台上报开阀信息;

4 应具有电池电压采集功能;

5 总体静态工作电流不应大于 $50\mu\text{A}$;

6 无线扩频远传燃气表抄取数据中应能显示信号强度数据;

7 无线扩频远传燃气表应具备通信时段配置功能。

4.3.6 内置阀允许的泄漏量应符合相关标准要求。

4.3.7 无线扩频远传燃气表条码规则宜参照本规范附录A的要求。

4.4 集中器

4.4.1 集中器应具有采集所管理的所有燃气表无线通信装置数据的能力;集中器可与无线扩

频远传燃气表及移动抄表装置进行无线扩频通信。

4.4.2 当集中器有保存抄录数据的要求时，其存储本网络所有无线表至少 1 次抄表数据。断电后，数据应至少保存 60 天。

4.4.3 集中器抄表机制应达到统一抄表效果。

4.4.4 集中器应符合现行行业标准《住宅远传抄表系统》JG/T 162 的规定，其主要技术指标应符合下列规定：

- 1 集中器电源：市电 220VAC±20%，50Hz±5%；
- 2 容量：≥1000 台燃气表；
- 3 集中器通信信道：上行通讯方式：GPRS、CDMA、3G、4G 等通信；
下行通讯方式：无线扩频
- 4 无线扩频通信频率：480.7MHz~500MHz；
- 5 集中器在线方式：实时在线；
- 6 外观要求：外观完整、铭牌清晰、标注正确易识别；
- 7 防护等级：IP65；
- 8 正常使用寿命：≥10 年；
- 9 工作温度：-25℃~+55℃，相对湿度不大于 95%；
- 10 集中器应配备防浪涌装置。

4.5 主站

4.5.1 主站软件宜采用 B/S 架构模式，应能实现系统的远程监控。

4.5.2 主站的有效数据本地保存时间，应根据管理部门的需要确定，不应少于 1 年。

4.5.3 抄表系统主站功能应符合下列规定：

1 应具备无线扩频远传燃气表的数据采集和传输的功能。应存储系统中所有相关设备的数据，主要包括集中器、无线扩频远传燃气表相关的数据、移动抄表装置相关的数据以及主站自身的相关数据；

2 应具备对无线远传相关设备的管理控制功能，如对集中器、燃气表的网络管理，对无线燃气表的阀门控制等；

- 3 可与各系统设备进行实时数据交互通信；
- 4 按照主站时间对移动抄表装置、集中器进行时钟校对；
- 5 具有抄表档案管理功能，设置抄表任务，产生抄表工单；

6 主站具备接收移动抄表装置的抄表数据上传功能。

5 安装与组网调试

5.1 一般规定

5.1.1 燃气无线扩频远传抄表系统的工程安装前应编制施工组织方案,方案中应包括设备安装、装饰装修及其他弱电系统的协调配合、安全措施、施工前环境检查以及安装计划等内容。

5.1.2 燃气无线扩频远传抄表系统施工前应符合下列条件:

- 1 施工组织及施工方案已经批准,并进行了技术交底;
- 2 材料、施工队伍、机具等已准备就绪,现场具备保证正常施工条件;
- 3 主要设备、材料、成品和半成品进场检验记录齐全,并符合本规程和设计要求。

5.1.3 燃气无线扩频远传抄表系统的设备安装位置应尽量避免有金属遮挡物的场合,保证无线电波信号正常通信。

5.1.4 应对进场施工的无线扩频远传燃气表及相关配件进行验收,其质量、技术性能等应符合国家机电产品的要求,并有检验标识、产品合格证以及其他有关的证书。

5.1.5 在主站完成软件安装调试后,均应在主站端对现场设备进行检查并做记录。

5.1.6 主站安装应符合现行行业标准《住宅远传抄表系统》JG/T162的规定,并宜安装于冲击、振动和电磁干扰较小的室内环境。安装燃气远传抄表软件后,应建立住宅用户和无线扩频远传燃气表对应信息库,并调试抄表软件。

5.1.7 燃气无线扩频远传抄表系统安装与调试由无线扩频远传燃气表安装、集中器安装、组网调试、系统录入等四部分组成,系统安装与调试流程如图 5.1.7。组网抄表应符合下列要求:

1 考虑到集中器组网的经济性,小区无线扩频远传燃气表安装数量小于 200 户时,宜采用现场移动集中器(手持终端)抄表方式抄表;

2 无线扩频远传燃气表安装数量大于 200 户时,宜采用集中器组网抄表。组网调试合格后,进行系统档案信息录入与常规抄表时间的设定工作,继而进入正常的运营维护阶段。

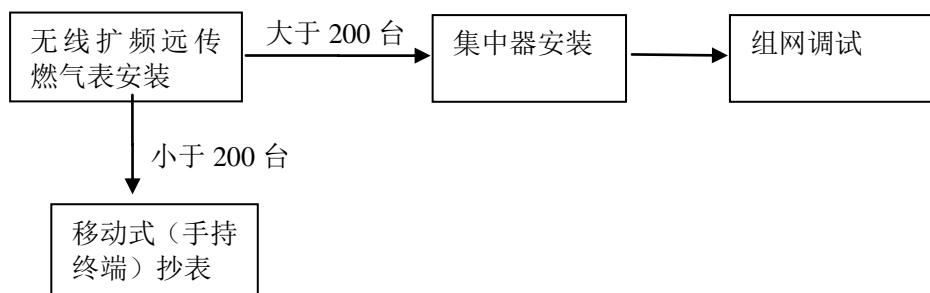


图 5.1.7 系统安装与调试流程图

5.2 无线扩频远传燃气表通信检测及安装

5.2.1 无线扩频远传燃气表安装之前应做通信检测。

5.2.2 无线扩频远传燃气表在使用之前应按批次到货后在专用检测区域内做通信检测测试，测试分为抽样测试和全检测试，通信检测流程如图 5.2.2 所示。

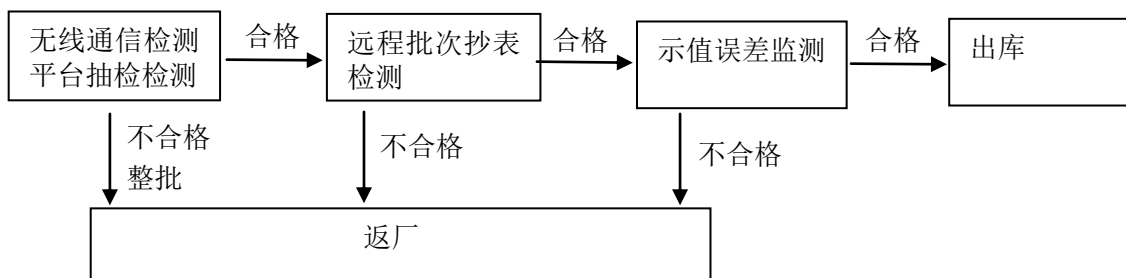


图 5.2.2 通信检测流程图

5.2.3 通信检测应符合现行行业标准《住宅远传抄表系统》JG/T 169 的规定，并应符合下列规定：

- 1 在每批次产品到货后进行静态电流的随机抽检，抽检数量 5 台，静态电流不应大于 $50 \mu A$ 。若不合格则再抽样 5 台进行检验，二次检验不合格者，判定为该批次产品不合格；
- 2 静态电流抽检合格后，对于该批次产品进行随机抽检，产品数 ≥ 1000 台时，抽检比例不低于 1%；产品数 ≤ 1000 台时，抽检数为 10 台；产品数 < 10 台则需全检。对抽样样本单台连续抄读 200 次，所有抽样样本一次抄读成功率均不应小于 98%。

5.3.1 无线扩频远传燃气表安装应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工与验收规范》CJJ 94 的规定，并应符合下列规定：

- 1 无线扩频远传燃气表正确安装与密封性试验后，需要清扫、置换管内空气，置换时，应该先将电机阀门打开，然后将表后阀门完全开启，再将表前阀门缓慢打开；
- 2 禁用明火检漏，一旦发生燃气泄漏，首先关闭表前阀，并立即打开门窗；
- 3 打压时注意防反通气装置的影响；
- 4 安装时记录用户信息、表底数、表号；
- 5 检查控制器内电池是否完好，电量充足；
- 6 无线扩频远传燃气表安装时应轻拿轻放，安装位置应充分考虑用户装修设计与后期电子模块及电池的更换方便，应保证智能表检修及更换的操作空间，严禁将智能表正面紧贴墙面或朝内墙安装以及在智能表正面设置不可移动障碍物。

5.3 集中器安装

5.3.1 采用带集中器的无线扩频抄表系统，应在集中器端逐一验证每台（支）无线远传表的通信和采集数据的准确性，检查情况应做好详细记录。

5.3.2 集中器布置应符合下列规定：

2 集中器的布点规划宜在小区燃气设施建设阶段统筹考虑，做到统一设计，统一实施或预留；

3 对于后续加安装的集中器，应综合考虑安全、对居民影响及接电等因素，并应在安装前采用移动集中器进行现场踏勘后初步选定 1~2 个最佳安装位置；

4 集中器及天线一体式安装时，拟选的集中器（天线）安装宜选择在高处，满足设备接电、信号覆盖的要求；集中器及天线分体安装时，馈线应采用管套敷设，沿线用管卡固定，馈线长度应合理配置，满足设备接电、信号覆盖的要求；

5 应对现场勘测初步选择的点位分别进行通信测试，针对已装好表的小区，抽取平面位置的表计进行测试；针对未装表的小区，随机在小区各方位摆放表计，进行点位与表计的通信测试。按照覆盖面及信号强度进行集中器最佳安装点位的评判后进行集中器的安装。

5.3.3 集中器的安装应符合下列规定：

1 集中器设置在弱电间、配电设备间、物业管理办公室专业抄表设备同等场合时，其高度距地面不宜低于 0.5m，在楼梯、走道等行人场合安装时，距地面高度不宜低于 1.8m；

2 壁挂式集中器应稳固固定在实体墙壁上；

3 集中器箱应带锁保护，具体安装方式宜以生产制造厂安装说明为准；

4 所有抄表设施设备应做好相应的信息标识。标识应根据当地运营部门的要求进行设置，标识的主要内容应体现设备信息、所属公司及联系电话等；

5 集中器应安装在安全、干燥、易接电、易操作维护的场所，集中器用电宜单独计量；

6 集中器天线宜临空安装且远离墙面并固定可靠，安装在室外时应该充分考虑风雪荷载；

7 集中器供电电缆应使用护套电缆敷设，敷设电缆应合理安排，不宜交叉；敷设时应避免电缆之间及电缆与其他硬物体之间的摩擦；固定时，松紧应适当；

8 室外集中器的防雷防静电要求应符合现行国家标准《建筑物信息电子系统防雷技术规范》GB50343 的规定。

5.4 组网调试

5.4.1 集中器组网调试包含集中器信道设置、抄表账册导入、抄表测试、扩频因子调整四个阶段。

5.4.2 集中器安装后,应根据抄表时间及同频干扰因素进行信道设置。即抄表作业时间有交叉且直线距离在 3km 内的所有集中器应错开信道, 分别进行信道设置。

5.4.3 集中器安装后,根据用户信息、无线扩频远传燃气表信息、对应信道与默认扩频因子,建立抄表账册。将抄表账册导入集中器内, 进行抄表测试。

5.4.4 集中器安装完成后应进行抄表测试。对不能正常入网的无线扩频远传燃气表应采用移动抄表装置进行现场抄取,现场近距离抄取不到的无线扩频远传燃气表判定为故障无线扩频远传燃气表, 应进行故障分析,排除故障后重新组网。能抄取到的但不能正常入网的,可进行扩频因子设置后进行调试至正常入网。

5.4.5 组网后的集中器抄表成功率应达到 95%以上。对于零星覆盖不到的无线扩频远传燃气表,后期可采用移动现场补抄的方式抄表。

5.4.6 组网调试完成后对集中器应进行密钥设置。密钥应由燃气公司相关部门进行制定和管理。

6 验收

6.0.1 验收时应提交下列文件：

- 1 设计图纸、资料；
- 2 安装的设备及制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件；
- 3 隐蔽工程记录；
- 4 仪表设备的检验调校记录；
- 5 系统各项技术性能的测试记录，测试过程中的故障和修复记录；
- 6 系统试验、试运行记录；
- 7 其他规定要求的资料。

6.0.2 业主单位收到工程竣工验收申请后，应由业主单位会同管理单位组织相关人员组成工程验收委员会（验收小组）进行竣工验收。

6.0.3 燃气扩频远传抄表系统竣工后，安装单位应先自行组织有关人员进行检验评定，对系统进行检测，检查有关的技术资料、工程质量，发现问题及时解决，符合验收要求后，向业主单位提交正式竣工验收申请。

6.0.4 系统检测验收记录应按本规程附录 E 执行。

7 运维管理

7.1 一般规定

7.1.1 应建立燃气扩频远传抄表系统巡检制度,巡检人员应经过专业培训及考核合格方可上岗。

7.1.2 应定期检查无线扩频远传燃气表运行情况, 并做相应记录。

7.1.3 系统发生故障时,应及时通知检修人员对设备进行检测,并对设备存在的故障进行维修,确保系统安全、可靠的运行。

7.1.4 在系统运行维护过程中,应结合安检及其他入户服务过程及时抄录用户用气读数,并做好相应记录。

7.1.5 应建立现场设备及上位软件升级管理制度。未经批准任何单位和个人不得任意升级任何程序

7.1.6 应建立无线扩频远传燃气表的日常检测机制,及时发现和处理异常通讯。建立日常检测日常台账,制定针对大面积无线通讯干扰的应急预案,确保能准确、及时、灵活地抄读无线扩频远传燃气表信息。

7.2 机房

7.2.1 无线扩频远传抄表系统基础设施应具有良好的电磁兼容工作环境,电源要有良好的接地,并具有防尘、防磁、防静电保护,抑制和防止电磁泄漏。

7.2.2 机房工作场所应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的相关要求,应具备必要的防火、防水等备灾设施和条件。

7.2.3 机房电源设备环境应符合现行国家标准《计算机场地安全要求》GB/T 9361 的相关要求。

7.3 网络服务器与存储设备

7.3.1 无线扩频远传抄表系统在线服务的服务器等主要硬件设备应放置于机房,并对主要设备进行冗余备份。

7.3.2 应具备必要的网络相关设备、数据库服务器、Web 服务器、数据存储设备和其它必要的硬件设施;

7.3.3 应根据系统并发用户数和系统运行预期数据量等指标,选择满足系统运行性能要求的合适配置和数量的服务器。

7.3.4 宜建立服务器的日常管理维护机制。

7.4 日志

7.4.1 无线扩频远传抄表系统系统日志包括系统日志、应用程序日志和安全日志。

7.4.2 系统日志应记录系统中硬件、软件和系统问题的信息,同时还应监视系统中发生的事件。用户可以通过它来检查错误发生的原因,或者寻找受到攻击时攻击者留下的痕迹。

7.4.3 无线扩频远传抄表系统日志管理应建立日志的跟踪、记录及查阅制度,及时发现和解决安全漏洞。

附录 A 天然气计量器具条码规则说明

A.1 条码标准

A.1.1 条码码制必须符合 GB/T 18347-2001 idt ISO/IEC 15417: 2000 《128 条码》的码制标准。

A.1.2 打印质量不得低于 ANSI 等级 C/5mil/660。

A.1.3 条码信息：类型 CODE128C，高度 4mm，自动粗细，边框间隔 1mm，黑色。

A.1.4 文字信息：字体宋体，9 磅，黑色。

A.1.5 标签尺寸：长 46mm，宽 11mm。

A.2 计量器具条码编码规则

A.2.1 编码规则要求如下：

计量器具条码为 16 位 code128 码，数字字符，编码的定义见表 A.2.1，计量器具条码具有唯一性，条码不得重复。

表 A.2.1 计量器具条码定义

序号	位置	定义	宽度
1	第 位	校验位	1 位
2	第 位	基表类型	1 位
3	第 位	基表厂家	1 位
4	第 位	基表公称流量值	1 位
5	第 位	传输方式	1 位
6	第 位	采样方式	1 位
7	第 位	预留	2 位
8	第 位	智能表厂家	2 位
9	第 位	流水号	6 位

A.2.2 编码定义应符合下列要求：

- 1 校验位：1 位代码。
- 2 基表类型编码定义见表 A.2.2-1。

表 A.2.2-1 基表类型编码定义

代码	定义
1	膜表
2	超声波表
3	...

- 3 基表厂家编码定义见表 A.2.2-2。

表 A.2.2-2 基表厂家编码定义

代码	定义
----	----

1	厂家 1
2	厂家 2
3	厂家 3
4	...

4 基表公称流量值编码定义见表 A. 2. 2-3。

表 A. 2. 2-3 基表公称流量值编码定义

代码	定义 (m ³ /h)
1	1.6
2	2.5
3	4
4	6
5	10
6	16
7	25
8	40
9	65

5 传输方式编码定义见表 A. 2. 2-4。

表 A. 2. 2-4 传输方式编码定义

代码	定义
1	无
2	FSK
3	LoRa 扩频
4	物联网表
5	NB-IoT
6	蓝牙
7	有线
8	...

6 采样方式编码定义见表 A. 2. 2-5。

表 A. 2. 2-5 采样方式编码定义

代码	定义
1	无
2	干簧管
3	霍尔
4	光电直读
5	超声波
6	摄像
7	...

7 预留 2 位

8 智能表厂家编码定义见表 A. 2. 2-6。

表 A. 2. 2-6 智能表厂家编码定义

代码	定义
01	厂家 1
02	厂家 2
03	厂家 3
04	...

9 流水号：流水号为表号中所包含的流水号或生产随机号，6 位代码，不足 6 位左补零，0000001-9999999。

A.2.3 位置：计量器具标牌中表号位置

A.2.4 校验码：2 ~ 16 累加和对十取余。

附录 B 无线扩频通信参数

B.0.1 无线扩频通信参数包结构应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 包结构

前导码	帧头	循环冗余校验码	有效荷载	有效荷载 CRC
	(仅显示模式)			

注：帧头模型即帧头域。

B.0.2 无线扩频通信参数包含项目应符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2 通信参数

工作频率	480.7Mhz-500Mhz
扩频因子	9(默认)
ErrorCoding	4/5
BW	125 kHz
唤醒时间	唤醒周期+500 毫秒
应答包前导码长度	20 Symbols

B.0.3 无线扩频通用的帧格式应表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 通用的帧格式

帧起始符	目标地址	数据	结束符	CRC (硬件默认)
------	------	----	-----	------------

注：数据包最大字节 200 (帧起始符到结束符)。

B.0.4 无线扩频通信命令格式应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4 通信命令

序号	命令名称	发送	返回	备注
1	查询阀门状态	0x02	0x82	
2	关阀	0x03	0x83	
3	开阀	0x04	0x84	
4	批量抄取冻结量	0x01	0x81	
5	批量抄取实时量	0x09	0x89	
6	批量设置无线扩频远传燃气表参数	0x06	0x86	

7	集中器给中继器抄表帧 抄取冻结量	0x07	0x87	
8	集中器给中继器抄表帧 抄取实时量	0x0a	0x8a	
9	集中器给中继器参数配置帧	0x08	0x88	
10	密钥更新指令	0x0b	0x8b	

B.0.5 无线扩频远传燃气表帧包含唤醒帧、数据帧，其中 $1s \geq$ 无线扩频远传燃气表应答时间 $\geq 200ms$ 。

1 批量操作采用前导码唤醒。单表操作采用表号唤醒。唤醒时间应符合要求。单表唤醒帧格式应符合表 B.0.5-1 的规定：

表 B.0.5-1 单表唤醒帧格式

前导码	特征字
64 Symbols	2 字节
1010.....1010	ID1、ID2

注：ID1、ID2 为表号末位两字节，如：表号为 11 22 33 44，ID1 等于 33，ID2 等于 44。

2 抄表数据帧包含帧头域 (Explicit Header mode)、ID 地址。抄表数据帧为了保证传输的可靠性和准确率，硬件 CRC 检验 (CRC on)。阀控数据帧格式应符合表 B.0.5-2 的规定：

表 B.0.5-2 阀控数据帧格式

Header 帧头	fun 阀控码-1 字节	ID 地址- 4 字节	结束符
-----------	--------------	-------------	-----

注：Header 帧头域： 0x68

结束符： 0x16

ID 地址：目标模块 ID(4 字节)

Fun 抄表码： 0x01.

fun 阀控码： 0x02, 查询状态； 0x03, 关阀； 0x04, 开阀。

3 阀控应答帧格式应符合表 B.0.5-3 的规定：

表 B.0.5-3 阀控应答帧格式

Header	应答码	ID 地址(4 字节)	阀门状态(1 字节)	电池电压(1 字节)	结束符
0x68	0x82、0x83, 0x84	ID	Stu	Vbat	0x16

注：阀门状态 Stu, 0xC0, 故障； 0xC2, 阀关； 0xC3, 阀开。

4 批量抄表帧格式应表 B. 0. 5-4 的规定：

表 B. 0. 5-4 批量抄表帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x01（抄冻结量）0x09（实时量）	1
目的地址	广播地址（单表地址）	4
无线扩频远传燃气表列 表 (可选)	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 20
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 1	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址...	...
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 n	4
数据内容	当前日期时间 日期时间-6 个字节 BCD（YYMMDDHHMMSS）	6
结束码	0x16	1

5 批量抄表应答帧格式应符合表 B. 0. 5-5 的规定：

表 B. 0. 5-5 批量抄表应答帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x81（抄冻结量） 0x89（实时量）	1
源地址	无线扩频远传燃气表 ID 地址	4
数据内容	冻结日期 BCD（DDHH）	2
	读数	4
	状态	1
	电池电压	1
	信号强度	1
结束码	0x16	1

注：读数、状态、电池电压、信号强度数据应用格式见 B. 0. 8 数据含义。

6 批量设置无线扩频远传燃气表参数帧格式应表 B. 0. 5-6 的规定：

表 B. 0. 5-6 批量设置无线扩频远传燃气表参数帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x06	1
目的地址	广播地址（单表地址）	4
无线扩频远传燃气表 列表 (可选)	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 20
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 1	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址...	...
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 n	4
数据内容	参数设置控制位	1
	扩频信道	1
	扩频因子	1
	设置冻结日	2
	开窗起止时间	2
结束码	0x16	1

注：参数设置控制位,BIT0~BIT7 分别控制设置参数是否允许，当 BIT0 为 1 时，表示需要设置扩频因子，BIT0 为 0 时，表示不需要设置扩频因子。

7 批量设置无线扩频远传燃气表参数应答帧格式应符合表 B. 0. 5-7 的规定：

表 B. 0. 5-7 批量设置无线扩频远传燃气表参数应答帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x86	1
源地址	无线扩频远传燃气表 ID 地址	4
数据内容	操作结果 (0x55 失败；0xAA 成功)	1
结束码	0x16	1

B.0.6 无线扩频通信参数中继帧应符合下列规定：

1 集中器给中继器抄表帧格式应符合表 B. 0. 6-1 的规定：

表 B. 0. 6-1 集中器给中继器抄表帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x07（抄冻结量） 0x0A（实时量）	1
目的地址	中继器地址	4
无线扩频远传燃气表 列表	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 10
	无线扩频远传燃气表地址 1	4
	无线扩频远传燃气表地址...	4
	无线扩频远传燃气表地址 n	4
数据内容	当前日期时间	6
结束码	0x16	1

2 中继器应答的抄表结果帧格式应符合表 B. 0. 6-2 的规定：

表 B. 0. 6-2 中继器应答的抄表结果帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x87（抄冻结量） 0x8A（实时量）	1
源地址	中继器地址	4
无线扩频远传燃气表 列表	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 10
	无线扩频远传燃气表地址 1	4
	无线扩频远传燃气表地址...	4
	无线扩频远传燃气表地址 n	4
数据内容	无线扩频远传燃气表 1 应答数据	9
	无线扩频远传燃气表 x 应答数据	9

	无线扩频远传燃气表 n 应答数据	9
结束码	0x16	1

注：抄表应答帧，无线扩频远传燃气表列表为抄收成功的无线扩频远传燃气表，并且与数据内容中无线扩频远传燃气表应答数据对应。

当抄表结果失败时无线扩频远传燃气表地址个数为 0, 数据内容为空。

3 集中器给中继器参数配置帧格式应符合表 B. 0. 6-3 的规定：

表 B. 0. 6-3 集中器给中继器参数配置帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x08	1
目的地址	中继器地址	4
无线扩频远传燃气表列表	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 10
	无线扩频远传燃气表地址 1	4
	无线扩频远传燃气表地址...	4
	无线扩频远传燃气表地址 n	4
数据内容	参数设置控制位	1
	扩频信道	1
	扩频因子	1
	设置冻结日	2
	开窗起止时间	2
结束码	0x16	1

注：参数设置控制位, BIT0~BIT7 分别控制设置参数是否允许

4 中继器应答的参数配置帧格式应表 B. 0. 6-4 的规定：

表 B. 0. 6-4 中继器应答的参数配置帧格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x88	1
源地址	中继器地址	4
无线扩频远传燃气表	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 10

列表	无线扩频远传燃气表地址 1	4
	无线扩频远传燃气表地址...	4
	无线扩频远传燃气表地址 n	4
数据内容	无线扩频远传燃气表 1 操作结果 (0x55 失败; 0xAA 成功)	1
	无线扩频远传燃气表 x 操作结果..	1
	无线扩频远传燃气表 n 操作结果	1
结束码	0x16	1

B.0.7 为解决数据交互安全性问题,增加数据加密的规范。本规范采用目前应用普遍的 AES 加密算法,密钥长度选择为 128 位,加密模式选择为 ECB 模式(电码本模式, Electronic Codebook Book (ECB), 这种模式是将整个明文分成若干段相同的小段, 然后对每一小段进行加密。), 具体要求如下:

- 1 加密密钥为 16 字节, 鉴于存储空间限制, 前 8 字节可更新设置, 后 8 字节补 0;
- 2 明文不足 16 字节的应用{0x80, 0x00, 0x00, ……, 0x00}补齐, 进行加密运算。
- 3 加密操作应符合如下规定:
 - 1) 原始通用帧格式应符合表 B.0.7-1 的规定:

表 B. 0. 7-1 原始通用帧格式

帧起始符	数据	结束符	CRC (硬件默认)
------	----	-----	------------

2) 加密前, 在“数据”项尾部追加“明文校验和”项, 即“数据”项应包含“明文数据”和“明文校验和”, 如图 B.0.7 所示:

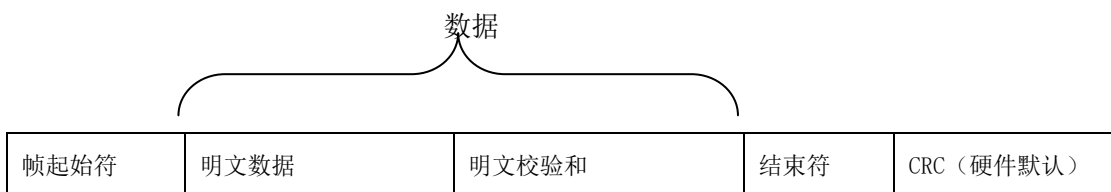


图 B.0.7 数据项

备注: 增加“明文校验和”是为防范明文数据经加解密操作导致错误或恶意攻击;

明文校验和是明文数据异或后算出;

将“明文数据”和“明文校验和”作为一体进行加密运算(16 字节为单位), 长度不是 16 的整数倍, 则补齐{0x80,0x00.....}直至长度满足 16 的整数倍, 最终得到密文数据。

3) 加密后, 在“密文数据”项前追加“密文数据长度”, 帧格式应符合表 B.0.7-2 的规定:

表 B. 0. 7-2 帧格式

帧起始符	密文数据长度	密文数据	结束符	CRC（硬件默认）
------	--------	------	-----	-----------

备注：密文数据长度必定是 16 的整数倍。

4) 加密前或解密后的下行命令格式应符合表 B. 0. 7-3 的规定：

表 B. 0. 7-3 加密前或解密后的下行命令格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字		1
目的地址	广播地址（单表地址）	4
无线扩频远传燃气表列表 （可选）	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 20
数据内容	无线扩频远传燃气表 ID 地址 1	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址...	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 n	4
		变长
明文校验和	明文数据异或	1
结束码	0x16	1

5) 加密前或解密后的上行应答格式应表 B. 0. 7-4 的规定：

表 B. 0. 7-4 加密前或解密后的上行应答格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字		1
源地址	无线扩频远传燃气表 ID 地址	4
数据内容		变长
明文校验和	明文数据异或	1
结束码	0x16	1

4 无线扩频远传燃气表密钥需通过无线命令方式更新。新密钥数据用原密钥加密传送，规定无线扩频远传燃气表初始密码为

(0x01,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00)

加密前或解密后的密钥更新命令格式应符合表 B.0.7-3-5、B.0.7-3-6 的规定：

表 B. 0. 7-5 加密前或解密后的密钥更新命令格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x0b	1
目的地址	广播地址（单表地址）	4
无线扩频远传燃气表列表 表 (可选)	目的无线扩频远传燃气表地址个数 n	1 最大 20
数据内容	无线扩频远传燃气表 ID 地址 1	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址...	4
	无线扩频远传燃气表 ID 地址 n	4
	密钥版本号 1BYTE 密钥：8BYTE	9
明文校验和	明文数据异或	1
结束码	0x16	1

表 B. 0. 7-6 加密前或解密后的密钥更新命令格式

项目	内容	内容长度
帧起始符	0x68	1
命令字	0x8b	1
源地址	无线扩频远传燃气表 ID 地址	4
数据内容	操作结果(0x55 失败；0xAA 成功)	1

明文校验和	明文数据异或	1
结束码	0x16	1

注意：密钥更新应答包用原密钥加密返回，新密钥在本设置成功应答后生效。

B.0.8 无线扩频通信数据含义应符合表 B.0.8 的规定：

表 B.0.8 无线无线扩频通信数据含义

aa bb cc dd DATA 气量	aa bb cc dd 为 4 字节 BCD 码； aa bb cc 表示气量，dd 为小数位； 高位在前	
冻结日期	DD HH 为 2 字节 BCD 码； DD 表示日，HH 表示时。	
日期时间	YY MM DD HH MM SS 为 6 个字节 BCD 码 YY 表示年，MM 表示月，DD 表示日，HH 表示时，MM 表示分，SS 表示秒	
无线扩频远传燃气表 ID 地址	aa bb cc dd 为 4 字节 BCD 码；	
广播地址	FF FF FF FF	
ST 状态	Bit 7	保留
	Bit 6	量传状态返回数据：0 故障，1 正常
	Bit 5	模块数据类型：00 光电数据 01 摄像 10 脉冲
	Bit 4	
	Bit 3	保留 0
	Bit 2	保留 0
	Bit 1	阀门状态：00 状态故障 10 关阀状态 11 开阀状态
Bit 0		
Vbat 电压	电池电压 0.1V 单位 3.6V 对应 0x24	

Rssi 信号强度	$RSSI_ \% = \frac{RSSI - RSSI_MIN}{RSSI_MAX - RSSI_MIN}$ <p>RSSI_MIN= -140dBm 对应 0%</p> <p>RSSI_MAX= 17dBm 对应 100%</p> <p>RSSI: 测得信号强度值</p> <p>RSS_ %: 计算出的信号强度百分比</p> <p>例: 测得 RSSI=-10dBm $RSS_ \% = (-10 - (-140))/17 - (-140) = 82.8\%$, 协议数据中写入 0x52。</p>							
参数设置控制位	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
	备用	备用	备用	备用	开窗起 止时间	冻结日	扩频信 道	扩频因 子
扩频因子	<p>1 个字节 HEX 码表示</p> <p>0x07 表示 SF7, 0x08 表示 SF8, 0x09 表示 SF9, 0x0A 表示 SF10, 0x0B 表示 SF11, 0x0C 表示 SF12</p>							
扩频信道	<p>1 个字节 HEX 码表示</p> <p>如: 信道 10 使用 0x0A 表示</p>							

附录 C 上行应用协议

C.0.1 集中器抄表侧管理应符合如下规定：

1 向集中器添加表号

命令帧：#ADDID CID NN MID1 PARA1 MIDn PARAn\r\n

ADDID，向集中器加表命令字符串；

CID，8位集中器编号（不足8位前面补0，前两位厂家编码数字，后六位流水号）；

NN，表数量，两位十进制数（不足前面补0），上位命令 $NN \leq 10$ ，掌机无线命令 $NN \leq 03$ ；

MID1..... MIDn，n个8位表号（不足8位的前面补0）；

PARA1..... PARAn，n个38位十六进制无线扩频远传燃气表参数，38位十六进制无线扩频远传燃气表参数分

别为8位中继号（中继号为全0表示集中器直接通信）、2位扩频信道（默认0）、2位扩频因子（默认9）、4位冻结日、4位开窗起止时间、2位密钥版本号、16位密钥；

全部或部分设置成功应答帧：OK NN MID1 MIDn\r\n

全部失败应答帧：ERR X\r\n（X为错误号）

2 向集中器删除单个表号或全部

命令帧：#DELID CID MID\r\n（表号MID为全0表示删除全部）

成功应答帧：OK\r\n

失败应答帧：ERR X\r\n

3 向集中器更新单个表参数

命令帧：#UPDTID CID MID PARA\r\n

成功应答帧：OK\r\n

失败应答帧：ERR X\r\n

4 向集中器读取全部表参数

命令帧：#RDID CID ZZZZ\r\n（ZZZZ为四位十进制帧序号，从0001开始）

成功应答帧：OK YYYY ZZZZ NN MID1 PARA1 MIDn PARAn\r\n（YYYY为总帧数，

上位命令 $NN \leq 10$ ，掌机无线命令 $NN \leq 05$ ）

失败应答帧：ERR X\r\n

C.0.2 通过集中器单表操作应符合如下规定:

1 通过集中器单抄表

命令帧: #TRANTOID CID MID XX XX\r\n(XX XX 为加密后的航天标准的单抄表协议帧)

成功应答帧:IDACK XX XX\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

2 通过集中器单表开关阀

命令帧: #TRANTOID CID MID XX XX\r\n(XX XX 为加密后的航天标准的开关阀协议帧)

成功应答帧:IDACK XX XX\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

3 通过集中器单表密钥更新

命令帧: #TRANTOID CID MID XX XX\r\n(XX XX 为加密后的航天标准的单表密钥更新协议帧)

成功应答帧:IDACK XX XX\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

4 通过集中器单表设无线扩频远传燃气表参数

命令帧: #TRANTOID CID MID XX XX\r\n(XX XX 为加密后的航天标准的单表参数设置协议帧)

成功应答帧:IDACK XX XX\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

注: 密文数据长度为经航天标准加密规则加密后的数据长度。

主站通过集中器单表操作的超时时间暂定 1 分钟。

C.0.3 集中器全抄表与数据提取应符合如下规定:

1 启动集中器全抄表

命令帧: #RDALL CID PPPPPPPP XXXX\r\n (PPPPPPPP 为 8 位全抄表批次号, XXXX 为主站表数)

成功应答帧:OK PPPPPPPP YYYY\r\n (YYYY 为集中器实际表数)

失败应答帧:ERR X\r\n

2 启动集中器全抄表 (冻结)

命令帧: #RDFZALL CID YMMM PPPPPPPP XXXX\r\n (PPPPPPPP 为 8 位全抄表批次号)

成功应答帧:OK YYMM PPPPPPP YYYY\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

3 提取集中器当前抄表数据

命令帧: #RDDATA CID ZZZZ\r\n(ZZZZ 为四位十进制帧序号,0000 表示全部上传,其它表示从指定帧开始读取)

成功应答帧:OK YYYY ZZZZ NN MID1 DATA1 MIDn DATAn\r\n(YYYY 为总帧数, NN 表示帧表数, 上位命令 NN≤10, 掌机无线命令 NN≤05; DATA 为 18 位数据, 4 位冻结日期, 8 位读数, 2 位状态, 2 位电压, 2 位信号强度, 如果此无线扩频远传燃气表抄表失败, 则 DATAn 区全为 FF, ...END\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

4 提取集中器指定月冻结抄表数据

命令帧: #RDDATA CID YYMM ZZZZ\r\n(YYMM 为年月 BCD 码字符串, ZZZZ 为四位十进制帧序号, 0000 表示全部上传, 其它表示从指定帧开始读取)

成功应答帧:OK YYMM YYYY ZZZZ NN MID1 DATA1 MIDn DATAn\r\n(YYYY 为总帧数, 上位命令 NN≤10, 掌机无线命令 NN≤05) ...END\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

C.0.4 集中器参数配置应符合如下规定:

1 设置集中器时钟

命令帧: #TIME CID YY MM DD hh mm ss\r\n(时间为 BCD 码)

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

2 设置集中器 IP 参数

命令帧: #IPPT CID DDD DDD DDD DDD DDDDD XX...XX YY...YY ZZ...ZZ\r\n(前四个 DDD 为 3 位十进制 IP 地址, DDDDD 为 5 位端口号, 不足前面补 0, XX...XX, 表示 APN, 最大长度 64 位; YY...YY, 表示用户名, 最大长度 32 位; ZZ...ZZ, 表示密码, 最大长度 32 位。

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

C.0.5 集中器登录、心跳及抄表完成上告应符合如下规定:

1 登录上告命令

命令帧: #LOG CID YY-MM-DD hh:mm:ss \r\n(YY-MM-DD hh:mm:ss 为年月日时分秒,

BCD 码)

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

2 心跳上告命令

命令帧: #CNT CID YY-MM-DD hh:mm:ss P P P P P P P P BUSY/IDLE BB\r\n(P P P P P P P P 为全抄批次号, BUSY 表示抄表忙, IDLE 表示抄表结束, BB 参见 3.5.4 注释)

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

3 抄表完成上告命令

命令帧: #RDEND CID P P P P P P P P BUSY/IDLE\r\n

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

4 集中器事件上报

命令帧: #EVENT CID AA BB CC\r\n

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

C.0.6 集中器 FTP 远程升级应符合下列规定:

1 上位推送启动集中器 FTP 远程升级

命令帧: #UPDATA CID HOSTNAME PORT USERNAME PASSWORD
FILEPATHNAME\r\n

HOSTNAME: FTP 服务器域名或 IP 地址, 格式为域名(如: www.hrftp.com), 最大长度 64 字节; 或 IP 地址(XXX.XXX.XXX.XXX), 最大长度 15 字节,

PORT: FTP 服务器端口号, 默认 21;

USERNAME: FTP 用户名, 默认 admin, 最大长度 64 字节;

PASSWORD: FTP 密码, 默认 admin, 最大长度 64 字节;

FILEPATHNAME: FTP 文件路径及文件名, 最大长度 64 字节。

成功应答帧:OK\r\n

失败应答帧:ERR X\r\n

注: 集中器程序文件版本、内容、校验码等格式由各厂家自行定义在升级文件中, 系统不作统一管理、只提供 FTP 升级通道。

2 读取集中器版本信息

命令帧: #RDVER CID\r\n

成功应答帧:OK HARDWAREVERSION SOFTWAREVERSION\r\n

HARDWAREVERSION: 表示集中器硬件版本, 最大长度 64 字节;

SOFTWAREVERSION: 表示集中器软件版本, 最大长度 64 字节。

失败应答帧:ERR X\r\n

C.0.7 错误码 X

x=1:命令格式错误

x=2:集中器忙

x=3:表 ID 不存在

x=4:无抄表数据

x=5:与无线扩频远传燃气表通信失败

附录 D 移动抄表装置

D.0.1 移动抄表装置功能应符合下列规定：调制方式 通讯速率 距离 灵敏度 无线功率

1 应具有对无线扩频远传燃气表无线通信装置和无线集中器数据的抄录功能，具备扩展性，支持对普通表数据人工录入功能；

2 应具有与主站进行数据交互的传输功能；

3 应具有设定无线扩频远传燃气表无线通信装置当前时间、修改信道及密钥等设置功能；

4 应具备故障记录及报警功能，发生下列情形时，应记录故障并报警：

1) 采集到无线扩频远传燃气表无线通信装置电池电压低于预定值的信息时应发出低电压报警；

2) 采集到无线扩频远传燃气表无线通信装置的数据异常的信息时应发出数据异常报警；

5 应具有可信度验证功能

6 移动抄表装置应具备票据打印功能。

D.0.2 移动抄表装置数据存储应符合下列规定：

1 移动抄表装置的数据存储容量 ≥ 5 万户；

2 数据存储须具备断电保护功能，发生断电后存储的抄表数据不受影响；

3 当移动抄表装置采用电池供电时，充电完成后至少能够连续使用 24 小时。

D.0.3 移动抄表装置与无线扩频远传燃气表之间通过微功率短距离无线通信组网技术实现联网通信；移动抄表装置通过有线或无线的方式与主站通信。

附录 E 系统检测验收记录

E.0.1 系统检测验收记录如表 E 所示：

表 E 系统检测验收记录

序号	检测项目	验收依据	检测结果
1	系统主要技术指标	抄表系统准确度	本规程 4.7.2
2		数据抄读总差错率	本规程 4.7.5
3		一次抄表成功率	本规程 4.7.4
6	系统配置	按系统设计 要求 (包括变更)	
7	系统主站软件功能	住户无线扩频远传 燃气表管理	按系统设计 要求
9		故障报警	
10		运行监控	
11		自检维护	
12		参数设置	
13	防雷措施	本规范 6.3.3	
17	备用供电	本规范 3.0.4	
检测结果分数统计（平均分）：		系统检测验收结论：	
系统检测验收（人员）：		验收日期：	

注：1 在检测结果栏内按实际情况在相应的空格内打分，按百分制打分（满分 100 分）。

2 检测结果栏内各项分数分别不小于 80 分，验收结论判为合格；小于 80 分应进行整改。整改后继续进行验收。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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相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 《电子信息系统机房设计规范》 GB 50174
- 2 《膜式燃气表》 GB/T 6968
- 3 《计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机》 GB/T 9813.1
- 4 《计算机场地安全要求》 GB/T 9361
- 5 《住宅远传抄表系统》 JG/T 162

浙江省工程建设标准

城镇燃气无线扩频远传抄表系统技术规程

Technical specification for wireless spread spectrum
remote meter reading system of gas

DB33/T1156-2018

条文说明

目 次

1	总 则.....	42
2	术 语.....	43
3	基本规定.....	44
4	设计.....	45
	4.1 一般规定.....	45
	4.2 总体设计.....	45
	4.3 燃气无线扩频远传表.....	45
	4.4 集中器.....	46
	4.5 主站.....	46
5	安装与调试.....	47
	5.1 一般规定.....	47
	5.2 无线扩频远传燃气表通信检测及安装.....	47
	5.3 集中器安装.....	47
	5.4 组网调试.....	47
6	验收.....	48
7	运维管理.....	49
	7.1 一般规定.....	49
	7.2 机房.....	49
	7.3 网络服务器与存储设备.....	49
	7.4 日志.....	49

1 总 则

1.0.1 住宅小区的“智能化”是社会信息化的必然趋势，是当代科学技术在住宅产业中的综合应用，旨在改善住宅功能，优化居住环境，提高生活质量。燃气远程抄表系统符合现代化智能小区现状，同时也能提高燃气输送的统一管理，做到高效精确。但现阶段我省还未对燃气远程抄表系统提出相应的技术规范，这也导致了燃气远程抄表系统在实际应用中无法执行统一的标准，使得燃气远程抄表系统的质量，施工等无法得到保障，成为制约燃气行业信息化建设发展的瓶颈之一，另一方面生产厂家各自研发无线扩频通信技术在应用于无线扩频远传抄表系统中时，尽管采用相同无线扩频通信集成芯片，但由于技术应用的差异性，造成的抄表效果也就大不相同，无法做到各生产厂家无线扩频表之间的互联互通。

随着通信技术的发展，在燃气行业引入无线扩频远传抄表系统，在解决入户抄表难、收费难问题的同时，还可以获得较优的抄表效果。制定燃气无线扩频远传抄表系统技术规程能提高燃气抄表效率、数据传输准确度，提高施工和使用的安全性，能规范各厂家相关扩频产品的应用指标，提高业务管理水平，对燃气行业的信息化发展有着重要作用，具有极大的经济和社会效益。本规程从燃气远程抄表系统的系统结构、设备要求、施工、试验与验收、运维等方面作出了相应的规范，提高燃气输送效率、计量的准确率以及施工使用安全，对促进我省燃气行业信息化建设发展有着重要意义。

1.0.2 本条规定了燃气无线扩频远传抄表系统适用范围。

1.0.3 燃气无线扩频远传抄表系统的设计、建设和运行管理除符合本规程外，还必须遵守国家现行有关标准，有两层意思：

1 制定本技术规程时，对新产品安装、新技术应用，其设计、施工及质量验收做了比较灵活的描述；

2 随着我国经济发展和技术进步加快，新的生产力发展迅猛，经济、技术标准和管理标准，必然会更新或修正。

2 术 语

2.0.7 智能终端是指可以安装抄表软件实现现场抄表的智能通信设备，如智能手机、平板电脑等。通信转换装置是配合终端使用并实现扩频通信转换的电子通信设备。

3 基本规定

3.0.4 本条规定了燃气无线远传抄表系统电源应满足的质量要求以及系统配置安全要求。双机热备份就是用网络把两台服务器连接起来，平时互相备份，当一台服务器停机时，可以由双机中的另一台服务器自动将停机服务器的业务接管，从而在不需要人工干预的情况下，保证系统能持续提供服务。

有条件宜具备自动互投的双路电源供电的功能。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 系统抄表可通过如下设备通信功能实现：

- 1 移动抄表装置可以直接与无线扩频远传燃气表进行无线扩频通信；
- 2 移动抄表装置可以与集中器进行无线扩频通信；
- 3 集中器可以直接与无线扩频远传燃气表进行无线扩频通信；
- 4 集中器可以通过中继器与无线扩频远传燃气表进行无线扩频通信；
- 5 主站可以通过集中器网络与无线扩频远传燃气表进行通信。
- 6 移动抄表装置可以通过 USB 方式与主站通信。

4.2 总体设计

4.2.3 扩频无线抄表系统由无线扩频远传燃气表、集中器、主站三级架构组成，正常情况抄表线路为无线扩频远传燃气表到集中器，再从集中器到主站。中继器是无线扩频远传抄表系统中的非常用设备，在一些特殊、信号不能覆盖的地方可选择性使用。移动抄表装置可以提取集中器存储数据或发起对表的实时抄表工作，在一些没有抄到的地方或抄读准确率不达标的地方也可以用移动抄表装置补充抄读。主站与集中器通过无线信号进行远程指令与数据的双向传输，集中器与无线扩频远传燃气表组成星型网络，以点对点方式通信。

4.2.4 本条明确无线远传抄表系统的功能要求；网络参数包括频点，通信参数等。

4.2.13 在接收模式下，外部设备可发送各种命令，如读取累计用量；表计收到命令返回数据，如返回累计用量数据；集中器和中继器相互通信可以采用其它的通信参数，此通信参数应与无线扩频远传燃气表参数不同。

4.3 燃气无线扩频远传表

4.3.4 无线扩频远传燃气表装有机电转换计数器装置，把无线扩频远传燃气表上计数器的显示值转换成与其对应的读数，并供无线通信模块读取，该装置对无线扩频远传燃气表计量性能无影响。本条参考了现行国家标准《膜式燃气表》GB/T 6968 中机电转换计数器的规定。

4.3.5 无线扩频远传燃气表采用锂电供电，需保证抄表频率按每月 3 次计算，电池使用寿命

应超过 10 年；无线扩频远传燃气表通信时段，默认为 17:00~次日 5:00，通信时间不低于 12 小时。

第 2 款 采用锂电池时，系统应具备对无线扩频远传燃气表内置阀门启闭控制的功能。当采用锂电池时，使用时间不应低于 10 年或满足正常发送数据次数不应低于 4000 次的电量要求。

第 6 款 信号强度不应低于 20%。

4.3.6 本条参考了现行国家标准《膜式燃气表》GB/T 6968 中控制阀的规定。

4.4 集中器

4.4.1 可以与公网及 VPN 专网通信，例如：GPRS、CDMA、2G、3G、4G 等。

4.5 主站

4.5.2 本条明确了主站有效数据保存时间应根据管理部门的需要确定。

4.5.3 第 5 款 在每次抄表时，可以根据任务通过网络启动所有集中器抄表，并从集中器读取当次抄表数据，也可以向移动抄表装置下载抄表档案，以便移动抄表装置建立抄表任务，并在指定时间内完成抄表并回传抄表数据；

5 安装与调试

5.1 一般规定

5.1.1 本条明确了燃气无线扩频远传抄表系统的工程安装前应编制施工组织方案以及施工组织方案应包括的内容。

5.1.4 燃气无线扩频远传抄表系统相关设备及产品严格按标准生产，产品必须有生产厂名、批号、检验代号及生产日期，便于工程质量监督部门监督，防止伪劣产品混入。

5.1.6 本条明确了主站的安装环境以及安装系统软件后，应建立信息库，并调试软件。

5.1.7 本条明确了燃气无线扩频远传抄表系统的安装与调试流程，考虑到经济型，小区抄表方式应根据安装数量确定。

5.2 无线扩频远传燃气表通信检测及安装

5.2.2 本条明确了无线扩频远传燃气表的检测流程，检测结果不合格的应返厂。

5.2.3 无线扩频远传燃气表应在处于相同的环境下进行通信检测，检测结果应符合本条要求。

5.3.2 置换时，应该先将电机阀门打开，然后将表后阀门完全开启，打开表前阀切忌过快，以免高压气体破坏表内的计量精度和使用寿命。

5.3 集中器安装

5.3.2 本条明确了集中器的布置要求。

5.3.3 本条明确了集中器的安装要求。

5.4 组网调试

5.4.1 本条明确了集中器组网调试应包括四个阶段。

5.4.4 抄表调试过程中可能出现不能正常入网、近距离抄读不到等情况，应采取相应的处理措施。

5.4.6 本条明确了调试完成后应设置密钥以及密钥的管理单位。

6 验收

6.0.2 本条明确了业主收到竣工验收申请后，应由业主单位组织相关人员进行竣工验收。

6.0.3 本条明确了安装单位在申请竣工验收前，应先自行组织有关人员进行预验收，通过后方可提交正式竣工验收申请。

7 运维管理

7.1 一般规定

- 7.1.1 本条明确了燃气扩频远传抄表系统应建立巡检制度，巡检人员应是专业人员。
- 7.1.3 本条明确了系统发生故障时应采取的措施，确保系统运行的稳定可靠。
- 7.1.6 无线扩频远传燃气表正常通讯是确保无线扩频远传燃气表抄读成功的必要条件，制定无线通讯干扰应急预案，为了确保无线扩频远传燃气表数据能准确及时抄读。

7.2 机房

- 7.2.1 基础设备应具有良好的电磁兼容工作环境是为了防止相互干扰，电源有良好的接地保护和防尘、防磁、防静电措施。

7.3 网络服务器与存储设备

- 7.3.1 为了无线扩频远传抄表系统在线服务的服务器等主要硬件设备安全运行，在一台设备出现故障的情况下应有另一个同种设备进行替换运行，就是要对主要设备进行冗余备份。
- 7.3.3 本条明确了服务器的配置数量应根据系统并发用户数和系统运行预期数据量等指标确定。

7.4 日志

- 7.4.1 系统日志是一种非常关键的组件，因为系统日志可以让你充分了解自己的环境。这种系统日志信息对于决定故障的根本原因或者缩小系统攻击范围来说是非常关键的，因为系统日志可以让你了解故障或者袭击发生之前的所有事件。为虚拟化环境制定一套良好的系统日志策略也是至关重要的，因为系统日志需要和许多不同的外部组件进行关联。良好的系统日志可以防止你从错误的角度分析问题，避免浪费宝贵的排错时间。另外一种原因是借助于系统日志，管理员很有可能会发现一些之前从未意识到的问题，在几乎所有刚刚部署系统日志的环境当中。
- 7.4.3 系统日志可以在故障刚刚发生时就向你发送警告信息，系统日志帮助你在最短的时间内发现问题并解决掉。