

Q/NMDW

内 蒙 古 电 力 公 司 企 业 标 准

Q/NMDW—YX—002—2012

电
能
量
信
息
采
集
与
监
控
终
端
技
术
规
范

电能量信息采集与监控终端 技 术 规 范

**Electric energy information acquisition & monitored
control terminal technical specification**

2012—02—01 发布

2012—03—01 实施

内 蒙 古 电 力 公 司 发 布

目 次

前言	149
1 范围	150
2 规范性引用文件	150
3 术语和定义	150
4 一般要求	151
5 功能要求	155
附录 A 通信模块型号定义	161
附录 B 公变终端外形及安装尺寸	163



前 言

本规范根据内蒙古电力公司智能电网建设的总体要求，结合内蒙古电力公司营销部实际运行管理对采集终端功能的基本要求，参考其他有关标准、规程、规范编制而成。明确了公司营销部对电能量信息采集与监控终端技术指标、机械性能、适应环境、功能要求、外观、电气性能、抗干扰及可靠性等技术要求，并对其检验规则以及运行质量管理要求等做了进一步的规定。

本规范由内蒙古电力公司营销部提出并解释。

本规范由内蒙古电力公司营销部归口。

本规范起草单位：内蒙古电力公司营销部、内蒙古电力科学研究院。

电能量信息采集与监控终端技术规范

1 范围

本规范规定了公用变压器电能量采集终端（以下简称公变终端）、专用变压器电能量采集终端（以下简称专变终端）、大客户电能量采集及负荷控制终端（以下简称大客户终端或负控终端）的功能及技术要求，以规范和指导内蒙古电力公司电能量计量自动化建设。

2 规范性引用文件

GB 2423.1~GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程
 GB/T 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）
 GB 12325—2008 电能质量 供电电压偏差
 GB 12326—2008 电能质量 电压允许波动和闪变
 GB/T 13729—2002 远动终端设备
 GB/T 17626.2—2006 静电放电抗扰度试验
 GB/T 17626.4—2008 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
 GB/T 17626.5—2008 浪涌（冲击）抗扰度试验
 GB/T 17626.8—2006 工频磁场抗扰度试验
 GB 50254~GB 50257—1996 电气装置安装工程施工及验收规范
 DL/T 448—2000 电能计量装置技术管理规程
 DL/T 476—2012 电力系统实时数据通信应用层协议
 DL/T 614—2007 多功能电能表
 DL/T 634.5101—2002 远动设备及系统 第 5101 部分：传输规约基本远动任务配套标准
 DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议
 DL/T 698 电能信息采集与管理系统
 DL/T 743—2001 电能量远方终端
 JJG 596—1999 电子式电能表检定规程
 Q/GDW 130—2005 电力负荷管理系统数据传输规约
 Q/GDW 375.2—2009 电力用户用电信息采集系统型式规范：集中器型式规范
 Q/NMDW-YX-006—2012 多功能电能表通信协议
 Q/NMDW-YX-001—2012 电能量信息采集与监控平台系统数据传输规约
 Q/NMDW-YX-004—2012 公变终端本地通信模块接口协议
 Q/NMDW-YX-009—2012 微功率无线通信模块技术规范
 Q/NMDW-YX-010—2012 微功率无线自组织网络通信协议

3 术语和定义

3.1 主站 master station

具有选择终端并与终端进行信息交换功能的计算机系统设备。在电力采控平台系统中，主站包括前置机、应用服务器、数据库服务器和采控管理软件四个部分，而前置机则是直接和终端进行通信的部分。

3.2 终端 terminus

指安装于用电采控现场的低压侧，采集所有电能表的数据，并进行存储的设备。接受主站数据上报的请求，转发主站给采集终端或电能表的命令。本规范中的终端分为专变、公变、大客户三类。

4 一般要求

4.1 外壳

4.1.1 外壳尺寸

专变、大客户终端要求尺寸不大于 290mm×180mm×100mm（长×宽×高），公变终端要求统一尺寸，以实现通信模块互联互通，外形及安装尺寸见附录 B。

4.1.2 外壳及防护性

终端的外壳应有足够的强度，外物撞击造成的变形应不影响其正常工作。终端外壳的防护性能应符合 GB/T 4208—2008 规定的 IP51 级要求，即防尘和防滴水。

4.1.3 出线端子

终端对外的连接线应经过出线端子，出线端子及其绝缘部件可以组成端子排。终端的出线端子的结构应与截面为 $2.5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ 的引出线配合。

4.1.4 接地端子

金属的外壳和端子盖板以及终端正常工作中可能被接触的金属部分，应连接到独立的保护接地端子上。接地端子应有清楚的接地符号。接地端子的直径应不小于 5mm。

4.1.5 间隙和爬电距离

裸露的带电部分对地和对其他带电部分之间，以及出线端子螺钉对金属盖板之间应具有表 1 规定的最小电气间隙和爬电距离。

表 1 最小电气间隙和爬电距离

额定电压 V	电气间隙 mm	爬电距离 mm	额定电压 V	电气间隙 mm	爬电距离 mm
$U \leq 25$	1	1.5	$60 < U \leq 250$	3	4
$25 < U \leq 60$	2	2	$250 < U \leq 380$	4	5

4.1.6 加封印

终端上盖、端子盖及现场测试口应能加封印。

4.1.7 金属部分的防腐蚀

在正常运行条件下可能受到腐蚀或能生锈的金属部分，应有防锈、防腐的涂层或镀层。

4.2 系统平台

4.2.1 系统架构

要求采用主流 32 位 RISC 微处理器或 32 位 DSP 处理器（如 ARM7 及以上系列芯片、Motorola Power PC 系列等）加嵌入式操作系统设计方案，其中变电站终端必须采用 RISC 微处理器方案，以保证数据转发、终端通信、数据管理等复杂功能要求。

4.2.2 数据存储容量

公变终端：数据存储容量不小于 16MB。

专变终端：数据存储容量不小于 4MB。

大客户终端：数据存储容量不小于 4MB。

4.3 电源

4.3.1 供电方式

使用三相三线供电方式，在断一相电压的条件下，交流电源能维持终端正常工作。

使用三相四线供电方式，在断两相电压的条件下，交流电源能维持终端正常工作。

4.3.2 额定值及允许偏差

额定电压：380/220V（三相四线）或 100/57.7V（三相三线）。

电压允许偏差：-30%~+30%；

频率：50Hz，允许偏差-5%~+5%。

4.3.3 消耗功率

公变终端:在守候状态(不与主站通信的状态)下,终端消耗功率每相电压回路小于或等于 8W 和 15VA,每相电流回路小于或等于 5VA。

专变终端:在守候状态(不与主站通信的状态)下,终端消耗功率每相电压回路小于或等于 5W 和 10VA,每相电流回路小于或等于 2VA。

大客户终端:在守候状态(不与主站通信的状态)下,终端消耗功率每相电压回路小于或等于 5W 和 10VA,每相电流回路小于或等于 2VA。

4.3.4 抗接地故障能力

终端的电源由非有效接地系统或中性点不接地系统的三相四线配电网供电时,在接地故障及相对地产生 10%过电压的情况下,没有接地的两相对地电压将会达到 1.9 倍的标称电压,维持 4h,终端不应出现损坏。供电恢复正常后终端应正常工作,保存数据应无改变。

4.3.5 备用电源

终端应同时具有维持时钟工作的不可充电电池和停电上报抄表用的可充电电池。维持时钟工作的电池应选用优质品牌产品,停电上报抄表的电池应选用优质品牌产品。电池的使用寿命均应大于或等于 5 年。终端停电时充电电池至少具有维持终端与主站通信三次(上报停电时刻的日期、时间、有功电量、无功电量)的能力。充电电池的电量应在显示屏显示出来,且充电电池应方便用户更换。

4.4 本地接口

4.4.1 RS-232 接口

功能测试本地专用通信接口,作为利用无线通道(GPRS/CDMA)进行功能测试时的备用手段。

4.4.2 红外接口

具有红外通信接口,提供手持式抄读器通过该通信接口实现本地对终端数据读取和参数设置。红外接口的通信规约需符合 Q/NMDW-YX-001—2012,要求采用远红外方式。

4.4.3 RS-485 接口

4.4.3.1 公变、专变终端

应至少提供 2 个相互独立的 RS-485 接口:无功补偿 RS-485 接口和抄表 RS-485 接口,通信波特率可设置。

4.4.3.1.1 无功补偿 RS-485 接口

无功补偿设备通信 RS-485 接口用于与无功补偿设备的控制或通信(规约待定,但终端需有内蒙古营销系统终端通信规约中无功补偿相关参数的设置功能)。

4.4.3.1.2 抄表 RS-485 接口

至少可同时接入 4 块多功能电能表。终端默认使用 1 号 RS-485 口抄表。

4.4.3.1.3 无线通信(可选)

本地无线通信距离要求不小于 10m,提供相应的可进行无线通信的手持抄读器用于对终端进行读取数据和设置参数。提供本地无线通信方式时,可不再提供本地红外接口。

4.4.3.2 大客户终端

应至少提供 2 个相互独立的 RS-485 接口:级联 RS-485 接口和抄表 RS-485 接口,通信波特率可设置。

4.4.3.2.1 级联 RS-485 接口

级联 RS-485 接口用于连接相邻的其他终端以及低压集中抄表系统的集中器,通过命令和数据的转发,实现 GPRS/CDMA 的信道共享。

终端可选择设置为主或从两种工作模式之一。一台主工作模式终端能够通过级联 RS-485 接口级联最多 4 台从工作模式终端或集中器,并通过主工作模式终端的远程上行通信通道与主站通信,从而实现主工作模式终端及其级联的从工作模式终端或集中器与主站之间的数据交换。只有一台终端可以设置为主工作模式,其余终端及集中器均为从工作模式。

主工作模式终端周期性巡查级联的从工作模式终端或集中器,当从工作模式终端或集中器有数据主动上报需求时,主工作模式终端将从工作模式终端或集中器的数据转发给主站。

终端如何设置为主或从工作模式,由各厂家自行定义。



4.4.3.2.2 抄表 RS-485 接口

至少可同时接入 4 块多功能电能表。终端默认使用 1 号 RS-485 接口抄表。

4.4.4 遥控遥信及模拟量接口

4.4.4.1 开关量输入

公变终端：2 路，无源输入，1 路门接点，1 路预留。

专变终端（可选）：2 路开关量输入接口（门接点、脉冲输入等）。

大客户终端：6 路，无源输入，其中 4 路遥信输入（控制回路），1 路门接点，1 路预留。

4.4.4.2 开关量输出

公变终端：2 路，常开非自保持输出。

大客户终端：

a) 控制回路：4 路，非自保持输出（要求均支持开/合双位置状态）。

b) 告警输出：1 路，常开非自保持输出。

c) 触点容量：AC 220V/5A，DC 30V/5A。

d) 绝缘耐压：2000V。

专变终端：无。

4.4.4.3 模拟量输入（公变、专变终端）

2 路模拟量输入（一路电流和一路电压）：电流范围为 4mA~20mA，电压范围为 0V~5V，误差不超过 5%。

4.4.4.4 脉冲输入（大客户终端）

大客户终端应具有 2 路脉冲输入抄表接口，所抄数据可作为控制参考量。

4.5 无线信号指示

无线模块和天线安装在终端机壳内，且有外引天线的位置。

有表示正比于无线信号场强的指示，保证在其规定的范围内，能够进行正常通信。

应有防止无线通信模块死机的断电自复位功能。

4.6 显示

终端上应装具备背光的 LCD 显示器，能够操作显示抄表信息、通信信息、故障信息、报警信息、跳闸信息等内容。

终端应使用具备背光、长寿命、抗静电性能好、防紫外线、工作温度范围为-25℃~+70℃的铭牌液晶显示器，以点阵汉字方式显示测量数据、计算及记录参数，要求多种量测值可同屏幕显示，并可通过按键操作切换各类参数。

在终端显示屏上通过按键操作可以实现以下功能：

a) 可设置主站 IP 地址和端口号及 APN 等参数；

b) 可设置电能表和交流采样装置的配置参数；

c) 可查看电能表 TA/TV 倍率；

d) 可设置终端心跳周期等通信参数；

e) 可查看终端时钟；

f) 可设置居民表参数（公变终端）；

g) 可设置集中器参数（公变终端）；

h) 可查看交流采样的相位角或相量图。

4.7 防雷

终端本身要求具备防雷功能。

4.8 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间（MTBF）大于或等于 50 000h，年可用率大于或等于 99.9%。

4.9 绝缘性能要求

4.9.1 绝缘电阻

终端各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻要求如表 2 所示。

表 2 绝 缘 电 阻

额定绝缘电压 V	绝缘电阻要求 MΩ		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
$U \leq 60$	≥ 10	≥ 2	250
$60 < U \leq 250$	≥ 10	≥ 2	500
$U > 250$	≥ 10	≥ 2	1000

注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路采用 $U > 250V$ 的要求。

4.9.2 绝缘强度

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和电气隔离的各回路之间以及输出继电器动合触点之间，应耐受如表 3 中规定的 50Hz 的交流电压，历时 1min 的绝缘强度试验。试验时不得出现击穿、闪络，泄漏电流应不大于 5mA。

表 3 绝 缘 强 度 V

额定绝缘电压	试验电压有效值	额定绝缘电压	试验电压有效值
$U \leq 60$	500	$125 < U \leq 250$	2000
$60 < U \leq 125$	1500	$250 < U \leq 400$	2500

注：输出继电器动合触点之间的试验电压不低于 1500V。

4.9.3 冲击耐压

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和无电气联系的各回路之间，应耐受如表 4 中规定的冲击电压峰值，正负极性各 10 次。试验时无破坏性放电（击穿跳火、闪络或绝缘击穿）。

表 4 冲 击 耐 压 V

额定绝缘电压	试验电压有效值	额定绝缘电压	试验电压有效值
$U \leq 60$	2000	$125 < U \leq 250$	5000
$60 < U \leq 125$	5000	$250 < U \leq 400$	6000

4.10 电磁兼容

4.10.1 电压暂降和短时中断

在电源电压突降及短时中断时，终端不应发生死机、错误动作或损坏，电源电压恢复后存储数据无变化，工作正常。

4.10.2 工频磁场抗扰度

终端应能抵御频率为 50Hz、磁场强度为 400A/m 的工频磁场影响而不发生错误动作，并能正常工作。

4.10.3 辐射电磁场抗扰度

终端应能承受工作频带以外如表 5 所示强度的射频辐射电磁场的骚扰不发生错误动作和损坏，并能正常工作。

表 5 电快速瞬变脉冲群、浪涌、磁场试验的主要参数

试验项目	等级	试验值	试 验 回 路
电快速瞬变脉冲群	2	2.0kV（耦合）	通信线
	3	1.0kV	状态信号输入、控制输出回路（ $\leq 60V$ ）
	4	2.0kV	交流电量输入、控制输出回路（ $> 60V$ ）
	4	4.0kV	电源回路

表 5（续）

试验项目	等级	试验值	试 验 回 路
浪涌	2	1.0kV（共模）	状态信号输入、控制输出回路（≤60V）
	3	2.0kV（共模）	控制输出回路（>60V）
	4	4.0kV（共模），2.0kV（差模）	电源回路
射频辐射电磁场	4	10V/m	整机
工频磁场		400A/m	整机

4.10.4 对 RS-485 通信口要求

- 应采用专用工业级 RS-485 芯片；
- RS-485 输出端子与强电端子间应能承受 4kV 的电压历时 1min 的耐压试验；
- 应能承受 8kV 的静电接触放电；
- 应能承受 4kV 的浪涌试验（对零线）；
- 应能承受 2kV 快瞬变脉冲群耦合试验，试验过程中应能正常通信；
- 要求 RS-485 A、B 端子间应能承受 380V 交流电压，并持续 5min 不损坏；
- 各项试验后 RS-485 接口应能正常通信，RS-485 接口读出的电量和显示器示值应一致（允许相差 ±1 个字）。

4.10.5 静电放电抗扰度

终端在正常工作条件下，应能承受加在其外壳和人员操作部分上的 8kV 直接静电放电以及邻近设备的间接静电放电而不发生错误动作和损坏。

4.10.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度

终端应能承受如表 5 所示强度的传导性电快速瞬变脉冲群的骚扰而不发生错误动作和损坏，并能正常工作。

4.10.7 浪涌抗扰度

终端应能承受如表 5 所示强度的浪涌的骚扰而不发生错误动作和损坏，并能正常工作。

4.10.8 高频振荡波抗扰度

终端应能承受强度如表 6 所示的，由电源回路或信号、控制回路传入的 1MHz 的高频衰减振荡波的骚扰而不发生错误动作和损坏，并能正常工作。

表 6 高频振荡波抗扰度

试验项目	等级	试验值	试 验 回 路
高频振荡波	2	1.0kV（共模）	交流电量输入、状态信号输入、控制输出回路
	4	2.5kV（共模），1.25kV（差模）	电源回路

4.11 运行温度环境

正常工作温度：-30℃～+60℃。

极限工作温度：-40℃～+70℃。

5 功能要求

5.1 终端抄表

5.1.1 抄表规约

支持 Q/NMDW-YX-006—2009。

支持 Q/NMDW-YX-006—2012。

终端要同时能支持上述规约，保证抄表正常。

5.1.2 抄表数量

终端要求至少能接入 4 块多功能电能表。

公变终端低压远程抄表，要求终端能管理不少于 1024 块低压电能表。

5.2 数据采集与存储

终端要能从电能表抄到以下数据。

5.2.1 电能表抄表

5.2.1.1 实时召测数据

当前及上月正反向有功、无功，四象限无功；

A、B、C 各相电流、电压；

A、B、C 各相及总有功、无功功率；

A、B、C 各相及总功率因数；

最大需量；

电能表时钟工作状态。

5.2.1.2 工况数据

主站可采集到终端运行工况、控制状态、开关状态、电能表运行工况等信息。

5.2.1.3 曲线数据

曲线数据由终端冻结，所有冻结数据的数据时间，要求以终端时间为准。

正反向有功、无功，四象限无功，默认数据间隔为每 15min 一个数据，可通过主站设置数据间隔，保存最近 60 天以上的数据（采用终端时间，下同）。

A、B、C 各相电流、电压曲线，默认数据间隔为每 15min 一个数据，可通过主站设置数据间隔，保存最近 60 天以上数据。

A、B、C 各相及总有功、无功功率曲线，默认数据间隔为每 15min 一个数据，可通过主站设置数据间隔，保存最近 60 天以上数据。

A、B、C 各相及总功率因数，默认数据间隔为每 15min 一个数据，可通过主站设置数据间隔，保存最近 60 天以上数据。

5.2.1.4 日冻结数据

日冻结时间默认为每日零点，如果零点无法冻结到数据，可使用±30min 内离零点最近的数据作为当日零点冻结数据。

正反向有功、无功，四象限无功，保存最近 60 天以上数据。

A、B、C 各相电压的越下限、越上限累计时间，上、下限指标可通过主站设置，保存最近 60 天以上数据。

电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数的日最大、最小值及发生时间，保存最近 60 天以上数据。

A、B、C 各相的失压时间和失压电量（正反向有功电量、正反向无功电量）。

5.2.1.5 月数据

正反向有功、无功，四象限无功（保存最近 6 个月以上数据，默认为每月月末零点，可通过主站进行设置）。

A、B、C 各相电压的越下限、越上限累计时间，电压合格率（保存最近 6 个月以上数据）。

A、B、C 各相的失压时间和失压电量（正反向有功电量、正反向无功电量）（保存最近 6 个月以上数据）。

最大需量及其发生时间（保存最近 6 个月以上数据）。

5.2.1.6 告警事件

至少能够记录 256 条异常告警事件。对电流异常报警，不需要判断是开路还是短路。

5.2.1.7 低压户抄表（公变终端）

低压抄表可支持 2 种以上互联互通的通信方案。

终端能管理不少于 1024 块低压户电能表，其中支持至少 20 户重点户。

抄表例日数据至少保存 1 年。

日末电能示值至少保存 60 天。

重点户整点电能示值至少保存 31 天。

每日冻结预付费相关数据，包括剩余金额、透支金额、购电次数、保电状态、继电器状态等，数据至少保存 7 天。

终端每天抄收并上报主站的数据中，优先抄收并上报正向有功电能示值。

抄电能表时钟时，必须用终端的当前时间作为抄表时间，以保证系统能发现电能表时钟误差。

5.2.2 断相的判别依据

依据最新的多功能电能表技术条件中关于断相的定义，所有类型终端的断相判别条件统一为某相低于断相门限电压，同时负荷电流小于启动电流。断相门限电压在 4 类 F26 中设置，启动电流定义为 4 类 F25 中最大电流的 3%。

5.2.3 倍率

除总加组数据外，所有数据均不乘倍率，总加组必须乘以倍率。

5.2.4 相位角

要求终端的三相交流采样能测出线路的相位角，采集的精度要求不超出 $\pm 1^\circ$ 。

5.2.5 数据冻结方式

所有类型的终端，对于使用 RS-485 总线接入终端的电能表，数据冻结方式均采用终端冻结。

公变低压表数据冻结正反向电能示值，对于使用 Q/NMDW-YX-006—2009 的低压表，使用终端冻结，对于使用 Q/NMDW-YX-006—2012 的低压表，使用电能表冻结数据。其他低压表数据则采用终端冻结。

5.3 交流采样

终端具备交流采样功能，包括三相电压、电流、功率、相位、需量（平均功率）、无功电量、有功电量、有功负荷曲线、无功负荷曲线等；

终端电压、电流测量精度不低于 0.5 级，有功测量精度不低于 1 级，无功测量精度不低于 2 级，电流规格 1.5（6）A；相位角精度不超出 $\pm 1^\circ$ 。

终端本身的交流采样其测量点号默认为 1。

终端交流采样具有正向有功电能、反向有功电能、第四象限无功电能计量功能，并可以据此设置组合有功和组合无功电能。第四象限无功电能除能分别记录、显示外，还可通过软件编程，实现组合无功 1 和组合无功 2 的计算、记录、显示。

5.4 谐波监测

公变、专变终端通过本身的交流采样数据，计算各相电压、电流畸变率，各相电压、电流 19 次及以下各次谐波含量。

大客户终端要求能采集多功能电能表的谐波数据。

5.5 无功补偿（公变、专变终端）

- 参数设置：主站根据监控点的电压等级向终端下发电压和功率因数的限值、延迟时间、间隔时间，参数包括电容器参数、电容器投切运行参数、电容器保护参数、电容器投切控制方式等。
- 终端通过 RS-485 口与无功补偿设备通信，无功补偿设备控制电容器组的投切，将功率因数控制在设定范围，实现无功就地平衡。（终端与无功补偿的通信规约待定）。
- 无功补偿统计数据，暂不作要求。

5.6 远程通信

5.6.1 无线方式

终端的无线通信部分必须是模块化结构设计，方便维护和更换，要满足采用不同通信方式的通信模块可互换的要求。

能够支持 GPRS、CDMA、PSTN、以太网等方式，实现数据的远程传输。通信模块采用业界主流厂商工业级的无线通信芯片。

通信模块型号定义见附录 A 中 A.1。

5.6.2 以太网接口（公变终端）

公变终端应标配 1 个物理独立的以太网口，以太网口不允许使用串口转网络设备来实现。

低压通信模块上应标配 1 个 RJ-45 接口，RJ-45 接口插拔寿命： ≥ 500 次。

以太网接口结构及管脚定义参见 Q/GDW 375.2—2009。

5.6.3 低压抄表组网方案（公变终端）

低压集中抄表依据本地通信信道的不同，推荐采用如下两种技术方案，方案一为 RS-485 总线和低压电力线载波（或近距离无线）混合抄表。方案二为 RS-485 总线抄表。

终端和本地通信模块（载波或微功率无线）之间的通信协议，须遵循 Q/NMDW-YX-004—2012，对于载波通信方式，要兼容内蒙古电力公司现有电能表的载波方案。

对于远程智能费控电能表规约中的安全认证报文，公变终端支持透明转发方式将规约报文发送给电能表。

低压表采集器型式采用国家电网 I 型简易型标准，不配置采集器地址，采集器型号定义详见附录 A 中 A.3，采集器的通信模块采用可插拔的形式，管脚及尺寸定义同电能表的通信模块，详见 Q/NMDW-YX-005—2012 附录 C，采集器通信模块型号定义详见附录 A 中 A.4。

低压通信模块铭牌设计要求：

低压通信模块的铭牌上，应至少包括以下内容：模块名称、资产编号及资产条形码、产品型号、生产厂家、芯片方案。各厂家可根据自身实际情况，适当增加其他信息，如内部型号、出厂批次等。资产编号及资产条形码，应符合《内蒙古电力公司电能计量资产条形码编码管理办法（2012 版）》的要求，产品型号按照附录 A 中 A.2 执行。

5.6.3.1 RS-485 总线和低压电力线载波（或微功率无线）混合抄表

电力用户安装带有 RS-485 通信口的电能表，采集器使用 RS-485 双绞线与电能表通信，采集器和公变终端之间通过低压电力线载波（或微功率无线）进行通信。

5.6.3.2 RS-485 总线抄表

电力用户安装带有 RS-485 通信口的电能表。每一门栋安装一带 RS-485 通信功能的采集器，采集器使用 RS-485 双绞线与电能表通信；公变终端和数个采集器之间也采用 RS-485 总线方式进行通信。

公变与台区总表采用 RS-485 接口通信，规约中不使用低压部分规约抄台区总表数据。

5.7 终端对时

终端应有日历时钟单元，计时日误差小于 $\pm 0.5\text{s/d}$ ，停电后应正常运行 5 年以上，日历时钟单元可被系统校时，主站校时误差应小于 $\pm 3\text{s}$ 。

对时方法要求如下：

- a) 主站读取终端时钟，若在 $T_1 < 3\text{s}$ 接收到终端返回信息为有效，如果连续 3 次无效，则取消本次对时。
- b) 主站先计算终端与主站的时钟误差 ΔT ，若 $\Delta T < 3\text{s}$ ，主站不进行对时；若 $\Delta T < 600\text{s}$ ，则将 $\Delta T + T_1/2$ 作为标准时间误差（时间误差扩展命令）设置到终端；若 $\Delta T \geq 600\text{s}$ ，则将主站当前时间 $T_2 + T_1/2$ 作为标准时间设置到终端，再重复第一步。

5.8 事件处理

5.8.1 事件属性设置功能

主站根据系统要求，可以将终端记录的告警事件设置为重要事件或一般事件，终端根据事件属性进行重要事件和非重要事件的记录，并对重要事件按要求进行实时上报[通过请求访问位 ACD 置位（以下简称 ACD）或直接主动上报]。

5.8.2 重要事件上报处理

对于不支持主动上报的终端，主站接收到来自终端的报文中 ACD 位置位报文后，立即启动事件查询模块，召测终端发生的事件，并立即对召测事件进行处理。对于支持主动上报的终端，主站收到终端的重要事件上报，能立即对上报事件进行处理。

5.8.3 事件记录查询

终端的一般事件或重要事件记录可以被主站定期查询，也可以在终端中直接查询。

5.9 安全防护

在现场维护终端时，对所有参数、功能设置、需量清零等操作（除校验时间外）必须加硬件防护。

工作时不允许发生死机。

线路停电后，所有测量数据不应丢失，且保存时间在 3 年以上。

终端断电或者掉线后能自动复位上线。

5.10 负荷控制功能（大客户终端）

控制功能的数据以电能表数据为准，不使用交流采样数据进行控制。

5.10.1 功率定值闭环控制

功率定值闭环控制有时段控、厂休控、营业报停控、当前功率值下浮控四种控制类型。

5.10.1.1 时段控参数设置

主站以半小时为最小单位将一天 24h 进行时段划分，最多可分成 8 个控制时段，每个时段均有相应的功率定值。主站可以输入、存储功控时段、功率定值和功率定值浮动系数等参数，并下发给终端，设置成功后，主站应有相应的操作记录。

时段控可以根据预先设置的控制时段、功率定值、控制轮次等参数制定成若干方案，操作员按照调荷需要选择方案号，实施功率控制。

5.10.1.2 厂休控参数设置

根据客户的厂休日将一周中的某 1 天或若干天选定为厂休日，并规定厂休日限电的开始时间及持续时间段及需要控制的定值参数。主站可以对上述参数进行输入和存储，并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.1.3 营业报停控参数设置

根据客户申请营业报停起、止时间，确定报停期间的功率定值，主站可以输入并存储营业报停起、止时间和功率定值并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.1.4 当前功率值下浮控参数设置

主站可以输入并存储当前功率控制下浮系数、当前功率下浮控定值滑差时间等参数，并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.1.5 受控轮次设置

主站可以对以上的四种功率控制的受控轮次进行设置并有相应的操作记录。

5.10.1.6 告警时间设置

主站可以输入并存储各轮次的功率越限告警时间，并下发给终端，设置成功后，应有相应操作记录。

5.10.1.7 投入及解除设置

主站可以根据系统应用要求，选择以上四种功率定值闭环控制类型向终端下发控制投入和控制解除命令，下发成功后，应有相应操作记录。

5.10.2 电能量定值闭环控制

电能量定值闭环控制有月电能量控制、购电控、催费告警等控制类型。

5.10.2.1 月电能量定值参数设置

主站可以输入并存储月电能量定值及月电能量浮动系数等参数，并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.2.2 购电量（费）参数设置

主站可以输入并存储购电量（费）及各费率时段费率，并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.2.3 催费告警参数设置

主站可以输入并存储催费告警参数，并下发给终端，参数设置成功后，主站应有相应的操作记录。

5.10.2.4 受控轮次设置

主站可以对以上电能量定值闭环控制的受控轮次进行设置并作好相应的操作记录。

5.10.2.5 投入及解除设置

主站可以根据系统应用要求，选择 a)～c) 的控制类型向终端下发控制投入和控制解除命令，下发成功后，应有相应操作记录。

5.10.3 遥控

5.10.3.1 遥控跳闸

主站可以根据需要向终端下发遥控跳闸命令，并指明跳闸告警时间和限电时间，如果需要紧急限电，

则限电时间设置为 0。

5.10.3.2 允许合闸

主站可以根据需要向终端下发允许合闸命令，终端收到命令后可以允许客户合闸。以上控制命令可以按单地址或组地址进行操作，所有操作应有操作记录。

5.10.4 保电、剔除设置

5.10.4.1 保电投入

主站可以向终端下发保电投入命令，保证被控开关在任何情况下不受负荷管理系统的跳闸控制。

5.10.4.2 保电解除

当需要保电解除时，主站可以向终端下发保电解除命令，使终端处于正常受控状态。

5.10.4.3 剔除投入

主站可以向终端下发剔除投入命令，使终端处于剔除状态，此时终端对任何广播命令和组地址命令（对时命令除外）均不响应。

5.10.4.4 剔除解除

主站可以向终端下发剔除解除命令，使处于剔除状态的终端返回正常工作状态。

5.11 参数设置和数据显示

可通过终端自身按键和显示器进行参数的修改和设置。

可使用便携式笔记本或其他手持设备通过本地数据接口进行参数的修改和设置。

可通过主站进行远程参数设置和修改。

变电站终端要支持使用便携式笔记本转存终端内的电能量数据。

采集终端应采用大屏幕显示器，汉字信息的能力，能同屏显示多种信息，如电能表总及分时电量、电压电流功率信息、电能表档案信息、远方通信配置等。

5.12 软件远程升级

终端应支持主站利用通信通道对终端的软件及通信规约进行远程自动升级，远程升级应保证终端内的数据安全。

5.13 主动上报任务

主动上报的任务数量统一为 1 类主动上报和 2 类主动上报各支持至少 32 个主动上报任务，每个任务至少能添加 16 个数据项。

5.14 低压抄表数据的主动上报方式（公变终端）

低压数据属于 1 类数据，但其采集方式类似于 2 类的曲线数据，因此低压数据的主动上报采用曲线主动上报相同的方式来上报数据，即每次主动上报时，上报上次到这次之间的这个时间段的数据。

附录 A 通信模块型号定义

A.1 上行通信模块型号定义

本通信模块指的是终端到主站的通信模块，见表 A.1。

表 A.1 上行通信模块型号定义

T	C	U	××××	×
终端	通信模块	上行通信	厂家编号	通信方式
		终端到主站		W—230MHz 专网 G—无线 G 网 C—无线 C 网 L—有线网络 P—公共交换电话网

例如：TCU××××G。

A.2 下行通信模块型号定义

本通信模块指的是公变终端下的低压通信模块，即终端到低压电能表的通信模块，见表 A.2。

表 A.2 下行通信模块型号定义

T	C	D	××××	×
终端	通信模块	下行通信	厂家编号	通信方式
		终端到低压电能表		Z—电力线载波 J—微功率无线

例如：TCD××××Z。

A.3 采集器型号定义

采集器用于公变终端和电能表之间通信，见表 A.3。

表 A.3 采集器型号定义

C	D	×	××××
采集器	下行通信	下行通道信道数	厂家编号
	终端到低压电能表 (RS-485 连接)	1~9—1~9 路电能表接口 A~W—10~32 路电能表接口	

例如：CD8×××

注：采集器上行通信方式根据插入的通信模块确定，可插入载波、微功率无线等模块，下行信道采用 RS-485 总线，可接入 1~32 路电能表。

A.4 采集器上行通信模块型号定义

本通信模块指的是采集器上的上行通信模块，及采集器到终端的通信模块，见表 A.4。

表 A.4 采集器上行通信模块型号定义

C	D	××××	×
采集器	通信模块	厂家编号	通信方式
			Z—电力线载波 J—微功率无线

例如：CC××××Z。

公变终端外形及安装尺寸

公变终端要求外形结构在外形尺寸、安装尺寸、通信接口上达到统一，以实现通信模块的互联互通，详细的外形及安装尺寸见图 B.1～图 B.5。

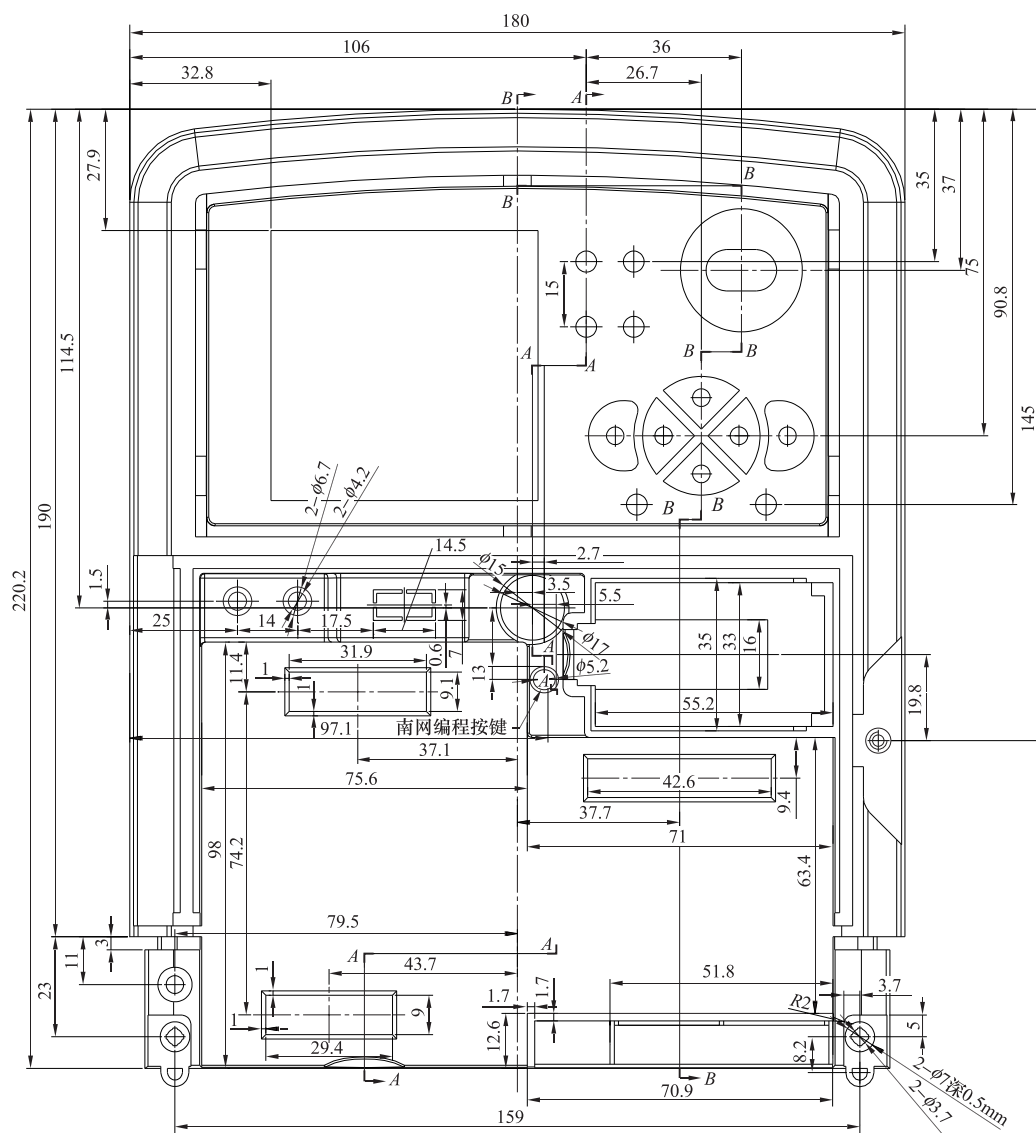


图 B.1 罩壳的外形及安装尺寸 (一)