**终端产品软件管理规范**

目录

[第1章 用电采集设备软件管理规则 3](#_Toc498378078)

[1.1 用电采集设备软件管理背景 3](#_Toc498378079)

[1.2 软件管理概述 3](#_Toc498378080)

[1.3 软件管理规则 3](#_Toc498378081)

[1.3.1 用电采集设备类型及软件版本 3](#_Toc498378082)

[1.3.2 软件备案号 5](#_Toc498378083)

[1.3.3 备案软件生成规则 5](#_Toc498378084)

[1.4 软件过程管理 6](#_Toc498378085)

[1.4.1 新产品和产品新功能软件闭环管理流程： 6](#_Toc498378086)

[1.4.2 问题产品软件闭环管理流程： 7](#_Toc498378087)

[1.4.3 数据安全 7](#_Toc498378088)

[第2章 国网用电采集设备软件备案 7](#_Toc498378089)

[2.1 备案说明 7](#_Toc498378090)

[2.2 申请条件 8](#_Toc498378091)

[2.3 备案比对 8](#_Toc498378092)

[2.3.1 软件备案 8](#_Toc498378093)

[2.3.2 软件比对 9](#_Toc498378094)

[2.4 备案文件管理 11](#_Toc498378095)

[2.4.1 密文管理 11](#_Toc498378096)

[2.4.2 联网查询 11](#_Toc498378097)

[2.4.3 提取管理 11](#_Toc498378098)

[第3章 网省抽检用电采集设备版本 11](#_Toc498378099)

[3.1 抽检流程 11](#_Toc498378100)

[3.2 软件比对 12](#_Toc498378101)

[第4章 用电采集设备软件升级 13](#_Toc498378102)

[4.1 设备升级准备 13](#_Toc498378103)

[4.1.1 升级文件申请 13](#_Toc498378104)

[4.1.2 升级方案制定 13](#_Toc498378105)

[4.2 主站升级 13](#_Toc498378106)

[4.2.1 升级包自动识别 14](#_Toc498378107)

[4.2.2 升级方案执行 16](#_Toc498378108)

[4.2.3 升级过程跟踪 19](#_Toc498378109)

[4.2.4 升级结果查看 19](#_Toc498378110)

[4.3 现场升级 19](#_Toc498378111)

[4.3.1 U盘升级 19](#_Toc498378112)

[4.3.2 掌机升级 20](#_Toc498378113)

[第5章 难点 21](#_Toc498378114)

[5.1.1 软件比对算法 21](#_Toc498378115)

[5.1.2 U盘升级文档加密方案 21](#_Toc498378116)

[5.1.3 现场产品出现操作系统问题如何送检 21](#_Toc498378117)

# 用电采集设备软件管理规则

## 用电采集设备软件管理背景

为了规范采集终端、电能表、掌机等用电采集设备的软件程序在招标、检测、供货、运行等过程中的一致性，防范和控制软件运行风险，督促电力公司和采集终端、电能表、掌机等生产企业加强产品软件版本控制，彻底解决目前产品软件版本混乱局面，要求采集终端、电能表、掌机等生产企业新生产的产品需支持软件备案与比对。

## 软件管理概述

软件测试采用国网计量中心整体功能送检和网省计量中心部分功能送样测试两种形式，并由相应计量中心出具测试报告。

根据测试合格报告，设备厂家在国网计量中心备案设备软件信息。

软件升级由网省计量中心统一管理组织。

软件远程升级通过升级包自动识别等智能方式进行设备软件升级。

## 软件管理规则

### 用电采集设备类型及软件版本

用电采集设备包括电能表（IR46表），终端（模组化终端），掌机等设备。

软件版本根据设备类型、厂商代码、软件版本、软件生成日期、硬件版本号、硬件版本日期和厂家扩展信息组成。用于用电采集设备版本的管理和升级包的管理。

设备版本结构定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
|  | FactoryVersion∷=SEQUENCE  {  厂商代码       visible-string(SIZE (4))，  设备类型(扩展) visible-string(SIZE (2))，  协议类型(扩展) visible-string(SIZE (1))，  软件版本号     visible-string(SIZE (4))，  软件版本日期   visible-string(SIZE (6))，  硬件版本号     visible-string(SIZE (4))，  硬件版本日期   visible-string(SIZE (6))，  厂家扩展信息   visible-string(SIZE (8))  } |
|  |  |

1. 厂商代码

厂商代码由国家电网公司根据厂商具体情况统一分配，是代表厂家的唯一标识。

1. 设备类型

设备类型包括设备大类和设备小类。大类如集中器、电表、现场作业终端等，小类如I型集中器、II型集中器等。具体定义如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | Bit16-bit8 | Bit7-bit0 |
| 1 | 1: 集中器 | 1：I型集中器 |
| 2：II型集中器 |
| 2 | 2: 专变终端 | 1：I型专变 |
| 2：II型专变 |
| 3：III型专变 |
| 3 | 3：采集器 | 1：I型采集器 |
| 2：II型采集器 |
| 4 | 4：单相电能表 |  |
| 5 | 5：三相电能表 |  |
| 6 | 6：农排表 |  |
| 7 | 7：现场作业终端 |  |
| 8 | 8：状态回路巡检仪 |  |
| 9 | 9：农排终端 |  |
| 10 | 10：掌机 |  |

1. 协议类型

协议类型用于标识设备所采用的协议，如376.1、698.45等。

1. 软件版本

软件版本包含1位程序类型和3位软件版本序列号。程序类型用于标识完整的软件程序或程序升级包；软件版本序列号以累加方式用于标识每个软件版本变化次数。

1. 软件版本日期

软件版本日期标识软件版本的生成日期，设备版本备案成功后生成备案号的日期即为软件版本日期。

1. 硬件版本

设备研制所用硬件有变化时，硬件版本需增加，用于标识硬件的变化次数，根据厂商此版本管理设备生产所用硬件版本。

1. 硬件版本日期

硬件版本日期由厂家自行根据变化时间定义。

1. 厂家扩展信息

厂家扩展信息由厂家自行定义，用于厂家标识设备生产管理、现场运维等信息。

### 软件备案号

0x4031(扩展)：软件备案号。是指软件备案和比对通过后，由国网计量中心发放的已备案电能表软件的唯一标识。

软件备案号由供应商唯一编码（2字节）+备案日期（4字节20120523）+顺序号（2字节，按送检顺序产生）。未获得备案号时，备案号默认为AAAAAAAAAAAAAAAA。

厂家供货用电采集设备的程序需与备案程序一致，供货时须将备案号写入电能表中。

用电采集产品供货到各个省电力公司后，省电力公司对每种产品、每个批次抽取产品做软件比对验证，若比对失败按不合格产品处理。

### 备案软件生成规则

备案软件分成整个产品程序、操作系统、应用程序三种。

只有备案过整个产品的程序，再次备案时才可备案部分程序。每个备案号可对应一套完成的程序。

若备案程序为现场设备升级程序，则应同时备案U盘升级程序或远程升级程序。

若程序现场升级部分程序，则应升级与之备案号对应的其它不一致程序。

## 软件过程管理

### 新产品和产品新功能软件闭环管理流程：



### 问题产品软件闭环管理流程：



### 数据安全

软件备案信息统一以密文方式存储于国网服务器中，通过身份权限和硬件解密进行提取。

软件备案与软件升级都要通过软件比对进行二次验证。

软件U盘升级通过加密U盘进行升级。

# 国网用电采集设备软件备案

## 备案说明

用电采集设备软件备案，由国网计量中心承办，整体的流程按照送样—>检测—>备案三个环节。其中备案环节全部在国网计量中心完成，设备的检测可以分为国网计量中心检测和网省计量中心检测两种方式。其中国网计量中心可以对操作系统和应用程序进行检测，而网省计量中心，仅可以对应用程序进行检测。

如果设备的软件含有操作系统，则备案时需要备案操作系统和应用程序；如果设备的软件没有操作系统，则仅对应用程序进行备案即可。

## 申请条件

用电采集设备软件备案，在国网计量中心或网省计量中心检测产品合格并出具检测合格报告后，由设备开发、生产单位提出申请，并提交下列材料：

1. 软件备案申请表（盖公章）一式两份；
2. 供应商信息登记表1、2（盖公章）各1份；
3. 试验委托协议一式两份；
4. 源程序光盘2张；
5. 程序烧写设备1套；
6. 法定代表人授权书（盖公章）一式两份；
7. 送样设备3只；
8. 厂家备案信息录入系统软件生成INI文件1个。

## 备案比对

### 软件备案

1. 用电信息采集设备厂商拿到检测合格报告后，按照软件备案要求提供相应的备案材料并向国网计量中心提出备案申请；
2. 国网计量中心按照软件备案的比对规范，对待备案的软件进行比对，比对通过后，处理设备厂商提出的备案申请；
3. 国网计量中心按照备案软件管理规范，对备案的软件进行加密，将加密后的文件传进备案软件管理系统，并在系统中添加软件版本信息说明；
4. 国网计量中心对设备厂商颁发管理系统统一生成的软件备案号，形成可对外发布的文件版本；

用电采集设备软件备案流程如下



### 软件比对

软件比对，是确保供货产品和检测合格的设备内部的软件一致，保证产品供货程序

1. 设备厂商人员在国网计量中心工作人员的见证下，对源程序进行编译，生成设备备案用的目标代码；
2. 取3只设备A,B,C，其中设备A是国网计量中心做过全性能测试合格的产品，设备厂商人员将编译生成的目标代码烧进设备B，然后分别读取设备A和设备B中的目标代码，并比对这两者是否完全一致，如果一致，继续下面的流程；如果不一致，说明备案的源代码和送样的不一致；
3. 设备厂商人员修改源程序，重新生成目标代码，将目标代码烧进设备C中，然后再读取设备C的目标代码，比较设备A和设备C中的目标代码是否一致，如果不一致，说明代码准确；如果一致，说明代码异常；
4. 流程2和流程3都通过后，说明备案的代码和送样的代码一致，可以进行下一步的备案工作。

用电采集设备软件备案比对流程图如下：



## 备案文件管理

### 密文管理

#### 管理规则

1. 备案的软件需要按统一的算法加密，加密后的软件上传到一个专用的软件信息管理服务器上面，服务器里面的内容全部为加密后的数据；
2. 编写一个加解密软件，这个软件仅对部分人员开放，需要设置一定的权限，加解密软件不能放在软件信息管理服务器上面；

#### 加解密算法

### 联网查询

1. 备案的软件按照软件信息，支持的设备型号，可以升级的历史版本等内容，建立树状版本分支图，点每个分支可以看到详细的软件信息；
2. 对国网计量中心和网省计量中心提供查询权限，可以查看整个备案历史版本分支情况；
3. 支持通过备案号查询备案软件信息；

### 提取管理

1. 仅针对国网计量中心和网省计量中心提供备案软件的提取权限；
2. 提取时要提供提取申请，注明提取原因，用途，提取单位等信息，方便追踪软件的流向；
3. 从备案服务器上面提取的软件，是加密过的软件，需要解密后才能使用；

# 网省抽检用电采集设备版本

## 抽检流程

供货抽检时的软件比对，是确保供货产品内的软件信息，与国网计量中心备案的软件信息一致。

网省收货时的抽检比对软件版本流程图如下：



## 软件比对

1. 网省计量中心对供货的设备进行抽样，获取待检测的设备样本；
2. 网省计量中心读取设备内部的备案号信息，从国网计量中心的备案软件管理库中提取出备案的设备软件信息A并按统一的解密方案解密；
3. 网省计量中心从待检的设备中，读取出设备内部的软件信息B；
4. 比较解密后的信息A和信息B是否完全一致，如果一致说明供货的设备软件信息正确；如果不一致，说明设备软件信息错误。

# 用电采集设备软件升级

## 设备升级准备

### 升级文件申请

当终端、电表和掌机因功能变更等原因需进行远程软件升级时，由用电采集设备厂家和各网省公司协商确定升级目标文件版本信息，各网省公司从中国电科院提供的用电采集设备软件信息库中下装对应的加密远程升级文件包（包括厂商信息、设备备案号、软硬件版本信息、归档说明等信息），并使用解密算法对远程升级文件包进行解密。

### 升级方案制定

由用电采集设备厂家申请待升级的设备版本号，经网省公司审批后执行。

根据设备（包括采集终端、电表和掌机）实际所处环境，升级方案可分为远程升级和本地升级。远程升级为通过GPRS或以太网通信方式对设备进行升级。本地升级包括U盘升级和掌机对设备进行升级，已安装在现场的设备因距离远且位置分散通常采用远程升级方案，库存设备位置较集中采用本地升级方案。升级方案由设备厂家提出申请，网省公司进行审批的步骤执行。

远程升级时，待升级设备版本匹配方式分为：主站模糊匹配版本升级和主站指定版本升级两种方式。待升级设备软硬件版本单一时采用主站指定版本升级方式；待升级设备软硬件版本信息非单一时采用主站模糊匹配版本升级方式。

升级过程先对待升级设备进行小批升级，升级后观察设备运行情况（包括通信在线率、数据采集成功率等），观察一定时间无问题后设备厂家向网省公司营销部提出批量升级申请，待批准后对待升级设备进行批量升级。

## 主站升级

主站升级主要针对安装在现场的采集终端、电表及掌机，因采集终端、电表及掌机与主站间通信协议一致，因此采用相同的升级方式。当现场运行的设备因新增业务、功能优化等需升级时，设备厂家先制定升级方案，升级方案包括待升级的目标文件信息和现场设备软件版本匹配方式，升级方案确定后提交网省公司审批，网省公司审批后开始执行现场运行设备的远程升级。

远程升级的采集终端、电表和掌机需支持GPRS通讯或以太网通信功能。

### 升级包自动识别

1、主站模糊匹配版本升级：

1. 各个厂家有固定的厂商代码，电科院备案，以免重复。厂商代码需要完全匹配。
2. 软件版本号比对：默认升级版本从小到大的顺序升级，不能从大到小升级；
3. 硬件版本号高位两字节相同，可直接进行升级，低两字节可以不进行比对；
4. 厂家扩展信息不作比较。
5. 升级时结合软件和硬件版本信息同时比较。
6. 软件版本：包括软件版本号+软件版本日期；
7. 硬件版本：包括硬件版本号+硬件版本日期；

版本模糊匹配规则：

1. 软件版本匹配：版本采用ASCII码字符，‘0’~‘9’，‘a’~‘z’，‘A’~‘Z’，按照ASCII码排序，优先比较高位。只允许从小版本升级到大版本。
2. 硬件版本匹配：只匹配设备类型相同（产品硬件版本号前两字节）。



2、主站指定版本升级；

1. 指定版本软件升级；
2. 根据软件、硬件匹配信息进行选择待升级设备，并对这些设备进行升级。



### 升级方案执行

升级前主站通过厂家提供的备案号从中国电科院软件信息库中获得升级文件，升级文件包括安装包和厂商信息、设备版本、软硬件信息。升级文件与现场的设备相关信息进行比对，对符合升级条件的设备进行升级。升级完成后根据备案号，获得升级后设备的相关版本、软硬件信息，是否和预期一致，确认安全、可靠、成功升级。升级过程可以按照先小批试点,成功后确认程序没问题后再进行大批量试点。

网省公司根据指定的升级方案，从中国电科院软件信息库中下载升级文件包，通过主站模糊匹配版本升级或主站指定版本升级方式对现场运行产品进行升级。升级过程按照先小批试点再批量升级的顺序进行。

现场设备远程升级分两种方式进行，一是需要将设备切换到特定的升级端口，二是使用远程升级软件在设备现有连接端口进行升级。

需要将设备连接端口切换到指定的升级端口时，如对现场软件版本和日期v1.0\_20171102，硬件版本和日期v1.1\_20171101设备进行升级，主站依次向在线设备发送读取版本信息命令，返回后比对是否是需要升级的设备，若是下发设置参数命令将设备切换到远程升级软件所侦听的端口。远程升级软件升级设备流程图如图1所示。



图1.切换端口远程升级流程

用电采集设备使用现有用采端口直接升级时，远程升级软件嵌入到用电信息采集系统中。先将待升级目标文件上传至远程升级软件，主站下发读取设备版本信息命令筛选出要升级的目标设备地址列表。执行远程升级软件选择要进行升级的设备，启动升级。升级进度和升级结果在升级页面进行提示更新。升级流程如图2所示。



图2.不需端口切换升级流程

### 升级过程跟踪

a）升级执行界面可直观展示升级的总进度、执行升级时间及预计剩余升级时间等情况；

b）升级执行界面可直观展示升级对象的升级进度；

### 升级结果查看

升级过程结束后，可按升级对象性质进行升级结果统计，统计结果包括：升级启停及执行时间、升级对象总数、成功数、失败数、成功率、失败明细、方案人、执行人等；

主站对部分设备抽检,比对程序安装包的合法性。

## 现场升级

现场升级用电采集设备方式分为U盘升级和掌机升级。升级目标文件为中国电科院测试备份成功的软件版本。U盘升级为将升级目标文件放入U盘中，插入待升级设备USB口进行升级的方法。掌机升级为将升级文件传入掌机中，现场通过红外、485等通信方式将待升级文件传输至现场运行设备中达到设备程序更新的目的。

### U盘升级

用电采集设备新增需求或功能优化时，若设备未安装到现场时通常采用U盘升级方式进行。网省公司从中国电科院软件信息库中下载U盘升级目标文件，通过专用烧写软件将U盘升级目标文件下载到经过ESAM加密的专用安全U盘中，U盘升级步骤如图2所示。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 图2.1升级文件装载U盘流程 | 图2.2U盘升级流程图 |

### 掌机升级

用电采集设备本地升级时，若设备不存在USB口时通常采用掌机升级的方式进行。网省公司从中国电科院软件信息库中下载掌机升级所需目标文件，通过专用烧写软件将目标文件烧录到掌机中。执行升级操作时，掌机通过红外或485等端口与待升级设备进行物理连接，掌机升级流程图如图3所示。

|  |
| --- |
|  |
| 图3.掌机升级流程图 |

# 难点

### 软件比对算法

1. 带操作系统的软件比对？

* 应用程序多个文件如何比对？
* 操作系统数据量比较大如何比对（M级）？

1. 不带操作系统的备案？

### U盘升级文档加密方案

1. U盘加密解密？

### 现场产品出现操作系统问题如何送检

1. 现场产品发现操作系统问题，是送国网计量中心还是网省计量中心？