ICS 17.220.20

CCS N 20

团 体 标 准

T/CIMA 0156­202X

基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法

Quality evaluation method of electricity meter based on fault phenomenon of retrieved electricity meter

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

* + - * 1. （征求意见稿）

20250911

**xxxx­xx­xx** 发布 **xxxx­xx­xx**  实施

中国仪器仪表行业协会 发布 I

目 次

[前 言 3](#_Toc17706)

[1 范围 4](#_Toc27268)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc5791)

[3 术语和定义 4](#_Toc22827)

[4 评价指标体系 5](#_Toc9505)

[5 取值规则 7](#_Toc3551)

[6 评价结果形成规则 10](#_Toc6007)

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会提出。

本文件由中国仪器仪表行业协会归口。

本文件起草单位：国网河南省电力公司营销服务中心，主要起草单位有哈尔滨电工仪表研究所有限公司、成都长城开发科技股份有限公司、河南许继仪表有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司等。

本文件主要起草人：侯慧娟、郭营、李冉、刘献成、何珊、牛彦彬、刘祥波、皇甫军伟等。

基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法

1 范围

本文件确立了基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法的评价指标体系，规定了评价指标的取值原则，描述了评价结果形成规则。

本文件适用于基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GBZ/T 189-2007 工作场所物理因素测量

GB/T 25480-2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

DL/T 645-2007 多功能电能表通信协议

DL/T 698.45-2017 [电能信息采集与管理系统 第4-5部分：通信协议一面向对象的数据交换协议](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/fc1d6cd5c173c0190cf6627b6430fa56%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E7%94%B5%E8%83%BD%E4%BF%A1%E6%81%AF%E9%87%87%E9%9B%86%E4%B8%8E%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F%20%E7%AC%AC4-5%E9%83%A8%E5%88%86%EF%BC%9A%E9%80%9A%E4%BF%A1%E5%8D%8F%E8%AE%AE%E2%80%94%E9%9D%A2%E5%90%91%E5%AF%B9%E8%B1%A1%E7%9A%84%E6%95%B0%E6%8D%AE%E4%BA%A4%E6%8D%A2%E5%8D%8F%E8%AE%AE)

DL/T 698.46-2016 电能信息采集与管理系统 第4-6部分:通信协议一采集终端远程通信模块接口协议

DL/T 1485-2024 [三相智能电能表技术规范](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/f77d7e7f0a34a6eadda016b773b23d1dd128f380aa93c7dbe5c58c67d9d2075e%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E4%B8%89%E7%9B%B8%E6%99%BA%E8%83%BD%E7%94%B5%E8%83%BD%E8%A1%A8%E6%8A%80%E6%9C%AF%E8%A7%84%E8%8C%83)

DL/T 1487-2024 [单相](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/eeb575bbf9b4c5c21ac7ea5617a78019d128f380aa93c7dbe5c58c67d9d2075e%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%8D%95%E7%9B%B8%E6%99%BA%E8%83%BD%E7%94%B5%E8%83%BD%E8%A1%A8%E6%8A%80%E6%9C%AF%E8%A7%84%E8%8C%83)[智能电能表技术规范](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/eeb575bbf9b4c5c21ac7ea5617a78019d128f380aa93c7dbe5c58c67d9d2075e%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%8D%95%E7%9B%B8%E6%99%BA%E8%83%BD%E7%94%B5%E8%83%BD%E8%A1%A8%E6%8A%80%E6%9C%AF%E8%A7%84%E8%8C%83)

DL/T 1488-2024 [单相智能电能表型式规范](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/cdd84192180ba14fe77dff0d51fe795ad128f380aa93c7dbe5c58c67d9d2075e%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%8D%95%E7%9B%B8%E6%99%BA%E8%83%BD%E7%94%B5%E8%83%BD%E8%A1%A8%E5%9E%8B%E5%BC%8F%E8%A7%84%E8%8C%83)

DL/T 1489-2024 [三相智能电能表型式规范](https://hbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/17bcefd24a4d0a3c5e9ad2bc1d3bc782d128f380aa93c7dbe5c58c67d9d2075e%22%20%5Ct%20%22https%3A//hbba.sacinfo.org.cn/_blank%22%20%5Co%20%22%E4%B8%89%E7%9B%B8%E6%99%BA%E8%83%BD%E7%94%B5%E8%83%BD%E8%A1%A8%E5%9E%8B%E5%BC%8F%E8%A7%84%E8%8C%83)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拆回电能表 retrieved electricity meter

因各种原因从用户处拆除并回收的电能表。

注：各种原因指更新换代、损坏、校验等。

3.2

故障现象 fault phenomenon

电能表发生故障时呈现出的非正常运行状态。

3.3

运行数量 operating quantity

仍在现场运行中的电能表数量。

3.4

分拣数量 sorting quantity

已拆回且完成分拣检测的电能表数量。

3.5

故障数量 quantity of faults

分拣检测结果为存在故障现象的电能表数量。

3.6

故障率 failure rate

故障数量与运行数量、分拣数量的和之比。

3.7

运行年限 operating years

电能表的拆除时间与建档时间之差。

4 评价指标体系

4.1 评价对象

经分拣后存在故障的拆回电能表。

4.2 故障类型

对由于电能表本身质量问题导致出现故障的拆回电能表，将其典型故障现象划分为：

a) 事件记录异常；

b) 电池欠压；

c) 电源供给异常；

d) 模块类通信失败；

e) 时钟错误；

f) 测量误差超差；

g) RS485通信失败。

4.2.1 事件记录异常

对电能表的事件记录进行抄读和检测，抄读项目为掉电、清零、开盖事件记录，并开展掉电事件记录测试。

事件记录异常检测方法及判定标准如下：

a) 掉电测试：电能表掉电后重新上电，读取掉电前后电能表的掉电次数，掉电次数增加不等于1，则异常；

b) 掉电次数记录异常检测：读取电能表的掉电总次数，掉电总次数值大于等于500，则异常。

c)读取电能表的最近一次清零记录，与最近一次检定记录时间不一致，则异常。

d)读取电能表的开表盖总次数，开表盖总次数值大于0，则异常。

掉电事件记录、清零事件记录、开盖事件记录任一检测项目不合格，则判定为事件记录异常。

4.2.2 电池欠压

电池欠压表示待分拣电能表的电池电压过低，包括时钟电池欠压和停电抄表电池欠压。

电池欠压检测方法及判定标准如下：

抄读电能表的状态字1，并对状态字1中的bit-2和bit-3位进行判断，bit-2位为1则时钟电池欠压、bit-3位为1则停电抄表电池欠压。

4.2.3 电源供给异常

电源供给异常检测方法及判定标准如下：

给拆回电能表施加标称电压，电能表RS485通信失败、液晶黑屏且无秒脉冲输出，则判定为电源供给异常。

4.2.4 模块类通信失败

模块类通信失败检测方法及判定标准如下：

通过模块类信道发送通信命令至电能表，识别电能表应答指令，无应答指令返回，则判定为模块类通信失败。

4.2.5 时钟错误

时钟错误包含时钟示值误差超差、日计时误差超差、时钟乱码三种故障现象。

时钟错误检测方法及判定标准如下：

a) 时钟示值误差：读取电能表日期时间与系统时间进行比对，误差时间大于10分钟则异常。

b) 日计时误差：按照GB/T 17215.211-2021检测日计时误差，误差绝对值大于0.5s/24h则异常。

c) 时钟乱码：读取电能表运行状态字1，bit15为1，则时钟乱码。

时钟示值误差、日计时误差、时钟乱码任一检测项不合格，则判为时钟错误。

4.2.6 测量误差超差

测量误差超差包含电能基本误差超差和电参量示值误差超差两种故障现象。

测量误差误差检测方法及判定标准如下：

1. 对电能表的电能基本误差进行检测，检测按照JJG596-2012 规定执行，任一检测点的电能基本误差值依据电能表的等级对应的电能基本误差限，进行电能基本误差超差的判定，其电能基本误差的绝对值大于对应等级的电能基本误差限，则判为电能基本误差超差。

注：电能基本误差的判定适用于拆回单、三相电能表的有功部分。

b) 对电能表的电参量示值误差进行检测，检测项目为电流、电压、有功功率、功率因数，任一检测项目的示值与标准表比对，引用误差大于1%，则判定为电参量示值误差超差。

4.2.7 RS485通信失败

RS485通信失败检测方法及判定标准如下：

通过RS485信道发送通信命令至电能表，识别电能表应答指令，无应答指令返回，则判定为RS485通信失败。

5 取值规则

5.1 数据收集

电力公司拆回电能表经分拣检测获得的数据。

5.2 判定规则

依据拆回电能表应符合的前置条件及应排除的非电能表故障原因，形成七类故障现象的判定规则。

表1 拆回电能表故障现象的判定规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 故障现象 | 判定逻辑 |
| 前置条件 | 非电能表故障原因 |
| 1 | 事件记录异常 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机、RS485通信失败 | 1.清零事件记录异常，且清零时间为2000-00-00 00:00:00的样表；2.开盖事件记录异常，开盖次数1～3次，且电能基本误差绝对值在10%以上（窃电）；3.基于四个事件记录结论（清零、掉电、开盖、掉电测试），综合判断事件记录异常是否异常：若仍为异常，则不清除；若正常，则清除。 |
| 2 | 电池欠压 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机、RS485通信失败 | / |
| 3 | 电源供给异常 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表 | / |
| 4 | 模块类通信失败 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机 | / |
| 5 | 时钟错误 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机 | 日计时超差值为-9999 |
| 6 | 测量误差超差 | 电能基本误差超差 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机 | 1.开盖次数1～3次，且电能基本误差绝对值在10%以上（窃电）；2.电能基本误差值为-100% |
| 电参量示值误差超差 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机、RS485通信失败 | 开盖次数1～3次，且电能基本误差绝对值在10%以上（窃电） |
| 7 | RS485通信失败 | 外观损坏、接线端子损坏、烧表、电源供给异常、死机 | / |

5.2.1 事件记录异常

符合以下任意一条前置条件的不判定为事件记录异常，否则判定为事件记录异常。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机；
6. RS485通信失败；
7. 事件记录异常仅有清零事件记录异常且清零时间为2000-00-00 00:00:00；
8. 事件记录异常仅有开盖事件记录异常且开盖次数1~3次、电能基本误差绝对值大于10%。

5.2.2 电池欠压

符合以下任意一条前置条件的不判定为电池欠压，否则判定为电池欠压。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机；
6. RS485通信失败。

5.2.3 电源供给异常

符合以下任意一条前置条件的不判定为电源供给异常，否则判定为电源供给异常。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表。

5.2.4 模块类通信失败

符合以下任意一条前置条件的不判定为模块类通信失败，否则判定为模块类通信失败。

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机。

5.2.5 时钟错误

符合以下任意一条前置条件的不判定为时钟错误，否则判定为时钟错误。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机；
6. 仅有日计时超差且示值为-9999。

5.2.6 测量误差超差

5.2.6.1 电能基本误差超差

符合以下任意一条前置条件的不判定为电能基本误差超差，否则判定为电能基本误差超差。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机；

f) 开盖次数1～3次且电能基本误差绝对值大于10%；

g) 电能表无脉冲输出，默认的电能基本误差值为-100%。

注：开盖次数1~3次且电能基本误差绝对值大于10%的电能表可能存在窃电现象，不单独判定为电能基本误差超差。

5.2.6.2 电参量示值误差超差

符合以下任意一条前置条件的不判定为电参量示值误差超差，否则判定为电参量示值误差超差。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机；
6. RS485通信失败；

g) 开盖次数1~3次且电能基本误差绝对值大于10%。

5.2.7 RS485通信失败

符合以下任意一条前置条件的不判定为RS485通信失败，否则判定为RS485通信失败。前置条件如下：

1. 外观损坏；
2. 接线端子损坏；
3. 烧表；
4. 电源供给异常；
5. 死机。

5.3 评价方法

5.3.1 评价维度

评价维度方式如下：

按照判定原则统计分析拆回电能表分拣数据，确认拆回电能表故障现象后，从总体情况统计分析、多维度重点分析两方面开展生产厂家拆回电能表故障现象分析评价，输出标准格式的拆回电能表故障现象分析评价报告。

1. 总体情况统计分析包含：生产厂家总体故障率统计分析、批次维度故障率统计分析、故障率考核指标统计分析。
2. 多维度重点分析是指对七类故障现象，分别进行生产厂家总体故障率统计分析、批次维度故障率统计分析、运行年限维度故障率统计分析。
3. 综合总体情况统计分析、多维度重点分析给出诊断结论及建议。

5.3.2 总体情况统计分析

总体情况统计分析方式如下：

依据拆回电能表分拣时间范围统计电能表分拣数据，分别从“生产厂家总体故障统计分析”、“批次维度故障率统计分析”、“故障率考核指标”对生产厂家进行总体情况统计分析。

5.3.2.1 生产厂家总体故障统计分析

生产厂家总体故障统计分析方式如下：

a) 按照电能表的不同标准版本，分别统计规定的分拣时间段内所有招标批次下的电能表运行数量、分拣数量、故障数量，计算不同标准版本电能表的故障率，采用图表方式展示各标准版本下的电能表总体故障情况。

b) 按照电能表七类故障现象，统计规定的分拣时间段内所有招标批次下的电能表每类故障现象的故障数量和故障率，采用图表方式展示各类故障率总体情况。

5.3.2.2 批次维度故障率统计分析

批次维度故障率统计分析方式如下：

a) 按照不同标准版本的电能表，分别统计对应招标批次的运行数量、分拣数量、故障数量，计算对应的批次故障率，数据统计结果采用图表方式展示。

b) 按照不同标准版本的电能表、不同的接线方式，分别展示故障率较高的招标批次对应的故障现象，故障现象包含但不限于七类故障现象，数据统计结果采用图表方式展示。

5.3.2.3 故障率考核指标

故障率考核指标方式如下：

a) 按运行年限分别统计不同标准版本的电能表故障率。根据不同标准版本分别统计出对应招标批次中的运行数量、分拣数量和对应运行年限的故障数量，以及对应年限的故障率，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 在同一标准版本下，统计出电能表运行年限较高故障率的招标批次，并依据招标批次统计出对应故障现象的故障数量，故障现象包含但不限于七类故障现象，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3 多维度重点分析

5.3.3.1 事件记录异常

5.3.3.1.1 事件记录异常总体故障统计分析

事件记录异常总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表事件记录异常故障中掉电故障、清零故障、开盖故障、掉电测试故障对应的运行数量、故障数量和故障率，确定事件记录异常中掉电故障率、清零故障率、开盖故障率、掉电测试故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.1.2 事件记录异常批次维度故障统计分析

事件记录异常批次维度故障统计分析方式如下：

a) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表事件记录异常中运行数量、故障数量和对应的批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表中故障率较高的招标批次，针对故障率较高的招标批次统计出对应的运行数量、掉电故障数量、清零故障数量、开盖故障数量、掉电测试异常故障数量和事件记录故障数量，以及对应的掉电故障率、清零故障率、开盖故障率、掉电测试异常故障率和事件记录故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.1.3 事件记录异常运行年限维度故障统计分析

事件记录异常运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表事件记录异常故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的掉电故障数量、清零故障数量、开盖故障数量和掉电测试异常故障数量，确定分拣故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.1.4 事件记录异常数据区间统计分析

事件记录异常数据区间统计分析方式如下：

综合分析事件记录异常明细，将事件记录异常包含的四类故障发生次数按区间分类统计，统计出对应区间的故障数量和故障占比，确定故障占比较高的区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.2 电池欠压故障

5.3.3.2.1 电池欠压故障总体故障统计分析

电池欠压故障总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表电池欠压故障中时钟电池欠压和停电抄表电池欠压对应的运行数量、故障数量，并计算出对应的故障率，确定时钟电池欠压和停电抄表电池欠压故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.2.2 电池欠压故障批次维度故障统计分析

电池欠压故障批次维度故障统计分析方式如下：

a) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表电池欠压中运行数量、故障数量，以及对应的批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表中故障率较高的招标批次，针对故障率较高的招标批次统计出对应的运行数量、时钟电池故障数量、抄表电池故障数量和电池欠压故障数量，以及对应的时钟电池故障率、抄表电池故障率和电池欠压故障率，确定电池欠压中时钟电池和停抄电池故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.2.3 电池欠压故障运行年限维度故障统计分析

电池欠压故障运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表电池欠压故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，确定故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.3 电源供给异常

5.3.3.3.1 电源供给异常总体故障统计分析

电源供给异常总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表电源供给异常故障中对应的运行数量、故障数量和故障率，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.3.2 电源供给异常批次维度故障统计分析

电源供给异常批次维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表电源供给异常故障中运行数量、故障数量和对应的批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.3.3 电源供给异常运行年限维度故障统计分析

电源供给异常运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表电源供给异常故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，确定故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.4 模块类通信故障

5.3.3.4.1 模块类通信总体故障统计分析

模块类通信总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表模块类通信故障中对应的运行数量、故障数量和故障率，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.4.2 模块类通信批次维度故障统计分析

模块类通信批次维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表模块类通信故障中运行数量、故障数量和对应的批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.4.3 模块类通信运行年限维度故障统计分析

模块类通信运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表模块类通信故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，确定故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.5 时钟错误

5.3.3.5.1 时钟错误总体故障统计分析

时钟错误总体故障统计分析方式如下：

时钟错误包含时钟示值误差超差、日计时误差超差和时钟乱码。依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表时钟错误故障中对应的运行数量、时钟示值误差超差故障数量、日计时误差超差故障数量、时钟乱码故障数量和时钟错误故障数量，以及对应的时钟示值误差超差故障率、日计时误差超差故障率、时钟乱码故障率和时钟错误故障率，确定故障率较高的电能表的接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.5.2 时钟错误批次维度故障统计分析

时钟错误批次维度故障统计分析方式如下：

a) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表时钟错误中运行数量、故障数量和对应的批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表中故障率较高的招标批次，针对故障率较高的招标批次统计出对应的运行数量、时钟示值误差超差故障数量、日计时误差超差故障数量、时钟乱码故障数量和时钟错误故障数量，以及对应的时钟示值误差超差故障率、日计时误差超差故障率、时钟乱码故障率和时钟错误故障率，确定故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.5.3 时钟错误运行年限维度故障统计分析

时钟错误运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表时钟错误故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，确定故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.5.4 时钟错误故障明细统计分析

时钟错误故障明细统计分析方式如下：

综合分析时钟示值误差超差数值和日计时误差数值明细，将时钟示值误差超差和日计时误差发生数值按区间分类统计，统计出对应区间的故障数量和故障占比，确定故障占比较高的区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.6 测量误差超差

5.3.3.6.1 测量误差超差总体故障统计分析

测量误差超差总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表电能基本误差超差、电参量示值误差超差、测量误差超差对应的运行数量、分拣数量、故障数量，以及对应的故障率，确定电能基本误差超差/电参量示值误差超差故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.6.2 测量误差超差批次维度故障统计分析

测量误差超差批次维度故障统计分析方式如下：

a) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表测量误差超差中运行数量、分拣数量、故障数量，以及对应的批次故障率，判断故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表中故障率较高的招标批次，并统计出对应的运行数量、分拣数量、电能基本误差超差故障数量、电参量示值误差超差故障数量和测量误差超差故障数量，以及对应的电能基本误差超差故障率、电参量示值误差超差故障率和测量误差超差故障率，确定电能基本误差超差/电参量示值误差超差故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.6.3 测量误差超差运行年限维度故障统计分析

测量误差超差运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表测量误差超差故障随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，判断故障率较高的运行年限区间，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.6.4 测量误差超差示值分布统计分析

测量误差超差示值分布统计分析方式如下：

a) 依据单/三相表统计检测点（10Itr，1.0）和（10Itr，0.5L）的电能基本误差明细，针对不同标准版本的电能表按照分拣时间及单/三相分类统计电能基本误差分布，综合分析测量误差故障中电能基本误差区间分布，数据统计结果宜采用图表方式展示。

b) 依据接线方式分别统计出不同标准版本的电能表电参量示值误差超差中电压、电流、有功功率、功率因数等故障数量，排除有功功率不合格，确定电参量示值误差超差中电压、电流、功率因数故障率较高的电能表接线方式类型，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.7 RS485通信失败

5.3.3.7.1 RS485通信失败总体故障统计分析

RS485通信失败总体故障统计分析方式如下：

依据接线方式分别统计不同标准版本的电能表RS485通信失败中对应的运行数量、分拣数量、故障数量和故障率，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.7.2 RS485通信失败批次维度故障统计分析

RS485通信失败批次维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照招标批次分别统计出不同标准版本的电能表RS485通信失败中运行数量、分拣数量、故障数量和批次故障率，确定故障率较高的招标批次，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.3.3.7.3 RS485通信失败运行年限维度故障统计分析

RS485通信失败运行年限维度故障统计分析方式如下：

依据接线方式，按照不同标准版本分别统计电能表RS485通信失败随运行年限分布情况，统计出对应运行年限的分拣数量、故障数量和故障率，确定故障率较高的运行年限，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.4.4 诊断结论及建议

5.4.4.1 诊断结论

诊断结论方式如下：

依据“5.3.3 多维度重点分析”中七类故障现象，统计不同标准版本的电能表故障率，数据统计结果宜采用图表方式展示。

5.4.4.2 诊断建议

诊断建议方式如下：

基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法是根据分拣故障现象开展的数据统计透视，对应统计分析的批次故障现象或典型故障现象，建议取部分故障样品进行失效分析。

6 评价结果形成规则

拆回电能表故障现象确定后，应按照技术要求统计分析拆回电能表分拣数据，输出标准格式的基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法报告。

6.1 基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法报告编写原则

基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法报告的编写应遵循实事求是、严谨认真的原则。

6.2 基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法报告标准模板

基于拆回电能表故障现象分析的电能表质量评价方法报告应包含厂家名字、报告使用的分拣数据统计范围、总体情况统计分析、多维度重点分析、诊断结论及建议、针对电能表故障现象分类及分拣软件的判定标准、拆回电能表故障现象的判定规则等内容，标准模板应符下列目录的规定。

目录

[一、分析思路](#_Toc13645)

[二、总体情况统计分析](#_Toc17258)

[（一）厂家总体故障统计](#_Toc14579)

[（二）批次维度故障率统计分析](#_Toc10855)

[（三）故障率考核指标](#_Toc2670)

[三、多维度重点分析](#_Toc11122)

[（一）事件记录异常](#_Toc8593)

[（二）电池欠压故障](#_Toc18846)

[（三）电源供给异常](#_Toc12395)

[（四）模块类](#_Toc9372)通信故障

[（五）时钟](#_Toc15856)错误

[（六）测量](#_Toc300)误差超差

[（七）RS485通信故障](#_Toc30460)

[四、诊断结论及建议](#_Toc20339)

[附录：](#_Toc28427)

**------------------**