

测试报告数据自动映射工具 使用说明

v. 1.0.0

Qiao Lei

HangZhou

2025-08

摘要

测试中心负责对事业部委托的智能电表样品进行性能与可靠性评估，并依据 ISO/IEC 17025 资质标准出具正式实验室认可报告。在以往的操作流程中，测试人员需将大量测量数据，尤其是基本误差数据，手工录入报告模板，既耗时又容易发生疏漏。为克服这一瓶颈，我们研发了一款自动化数据填报工具，能够直接将测量系统输出的数据导入并完成报告的填充，显著提升工作效率与数据准确性。本篇文章将系统介绍该工具的功能、使用方法，并在必要时提供二次开发的指导。

关键词:

测试，报告，自动化

Contents

1	引言	4
2	安装	4
2.1	安装运行环境	4
2.2	初始化检查	5
3	运行	6
4	程序说明	7
4.1	报告模板解析	7
4.2	数据模板解析	8
4.3	常用修改命令	9
5	写在后面	11

1 引言

此文档面向测试中心性能和可靠性测试实验室相关人员，主要目的是如何完成将测试数据利用工具自动填写到准备好的测试报告模版中。如果有任何问题，请联系：
q30china@gmail.com.

测试报告数据自动映射工具说明

2 安装

本工具为 python 编写，可跨平台使用。为了让实验室人员方便使用，本文的例子和截图全部针对 Windows 平台。MacOS 和 Linux 不在此说明。

2.1 安装运行环境

```
1 # 打开命令提示符 (CMD) 或PowerShell
2 # 导航到你的项目目录:
3 cd d:\autotable
4
5 # 双击安装python3.13
6 python-3.13.0-amd64.exe
7
8 # 创建python虚拟环境,在当前目录下生成一个.venv的文件
9 python -m venv .venv
10
11 # 进入虚拟环境
12 d:\autotable\.venv\Scripts\activate.bat
13
14 # 出现如下提示符,证明已经进入虚拟环境
15 (.venv) d:\autotable\.venv\Scripts>
```

```
16
17 # 在项目目录安装项目所需要的包（大约等待）
18 d:\autotable\pip install -r requirements
```

2.2 初始化检查

这是项目当前的目录结构：

```
autotable
├── .env
├── Include
├── Lib
│   ├── site-packages
│   └── .....
├── Scripts
│   ├── activate
│   ├── activate.bat
│   ├── activate.fish
│   ├── Activate.ps1
│   ├── pip.exe
│   ├── pip3.13.exe
│   ├── pip3.exe
│   ├── python.exe
│   ├── pythonw.exe
│   └── xlsx2csv.exe
├── .gitignore
├── pyvenv.cfg
├── sample
│   ├── IEC20-单相两线-双回路-报告输出_1p.doc
│   ├── IEC20-单相两线-双回路-瑞科台子-计量误差数据.xls
│   ├── IEC20-三相四线-报告输出_3p.docx
│   └── iIEC20-三相四线-瑞科台子-计量误差数据.xlsm
├── xlsx2doc
│   ├── doc_parsed.docx
│   └── parser.py
├── doc_parsed.docx
├── indexref_1p.parquet
├── indexref_3p.parquet
├── python-3.13.0-amd64.exe
└── requirements
```

Figure 1: autotable directory structure

确保 python 主程序中的目录和实际目录一致，包括单三相表的报告模版文件名称和数据格式都要一致。

```
1 def main() -> None:
2     ps = Parser('D:/autotable/sample/IEC20-三相四线-报告输出_3p.docx')
3     ps.parse_3p_excel_table('D:/autotable/sample/IEC20-
4     三相四线-瑞科台子-计量误差数据.xls')
5     ps.map_excel_to_docx_table('D:/autotable/indexref_3p.parquet')
```

```
7 # ps = Parser('D:/autotable/sample/IEC20-单相两线-双回路-报告输出
   ↳ _1p.docx')
8 # ps.parse_1p_excel_table('D:/autotable/sample/IEC20-单相两线-双回路-瑞
   ↳ 科台子-计量误差数据.xls')
9 # ps.map_excel_to_docx_table('D:/autotable/indexref_1p.parquet')
```

3 运行

在虚拟环境中运行主程序，默认完成三相四线电表的数据自动映射

```
1 # 在项目目录里运行命令
2 (.venv) d:\autotable>python ./xlsx2doc/parser.py
```

执行速度很快，以下为输出结果，输出测试报告带数据映射

```
(.venv) d:\autotable>python ./xlsx2doc/parser.py
2025-08-16 11:23:56 - running ./xlsx2doc/parser.py
Parsing table(s): ['基本误差测试值 - 有功正向 - 合元']
Parsing table(s): ['基本误差测试值 - 有功正向 - 分A', '基本误差测试值 - 有功正向 - 分B', '基本误差测试值 - 有功正向 - 分C']
Parsing table(s): ['基本误差测试值 - 有功反向 - 合元']
Parsing table(s): ['基本误差测试值 - 有功反向 - 分A', '基本误差测试值 - 有功反向 - 分B', '基本误差测试值 - 有功反向 - 分C']
Parsing table(s): ['表编号 - 无功正向 - 合元']
Parsing table(s): ['表编号 - 无功正向 - 分A', '表编号 - 无功正向 - 分B', '表编号 - 无功正向 - 分C']
Parsing table(s): ['表编号 - 无功反向 - 合元']
Parsing table(s): ['表编号 - 无功反向 - 分A', '表编号 - 无功反向 - 分B', '表编号 - 无功反向 - 分C']
Parsing table(s): ['谐波影响 - H:U, 5, 10, 0;I, 5, 40, 0(合元)', '谐波影响 - H:U, 5, 10, 180;I, 5, 40, 180(合元)']
Parsing table(s): ['特殊波形影响 - 次谐波(合元)']
Parsing table(s): ['电压影响 - 0.4Un(合元)', '电压影响 - 1.3Un(合元)']
Parsing table(s): ['电压不平衡影响 - A(合元)', '电压不平衡影响 - B(合元)', '电压不平衡影响 - C(合元)', '电压不平衡影响 - AB(合元)', '电压不平衡影响 - AC(合元)', '电压不平衡影响 - BC(合元)']
Parsing table(s): ['频率影响 - 47.5F(合元)', '频率影响 - 52.5F(合元)']
Parsing table(s): ['逆相序影响 - 逆相序(合元)']
Parsing table(s): ['自热影响']
Parsing table(s): ['特殊波形影响 - 奇次谐波(合元)']
Docx saved at: 'd:\autotable\doc_parsed.docx'
```

Figure 2: Results

4 程序说明

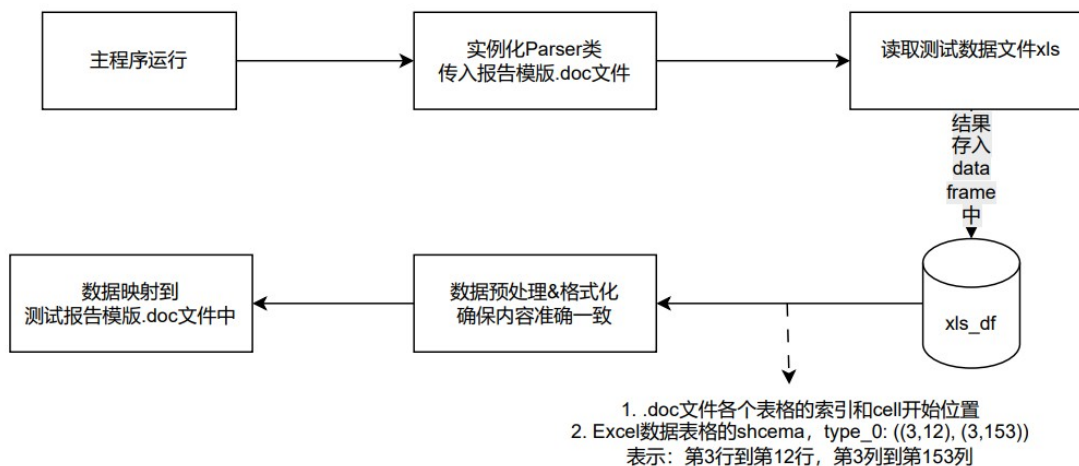


Figure 3: autotable program running flowchart

4.1 报告模板解析

测试报告模版如下：

- 三相智能电表测试报告模版：IEC20-三相四线-报告输出 _3p.docx
- 单相智能电表双回路测试报告模版：IEC20-单相两线-双回路-报告输出 _1p.docx
- 其它模版，未实现.....

测试报告模版表格索引和 cell 定位（由于测试报告格式不会经常变，综合考虑，通过人工方式将 word 模版的表格 index 和 cell 的起始定位找出，写入 parquet 文件中）

shape: (16, 4)

table	table_index	index	filter
---	---	---	---
list[str]	i64	list[i64]	struct[1]
["基本误差测试值 - 有功正向 - 合元"]	34	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功正向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功正向 - 分B"]	35	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 合元"]	36	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功反向 - 分B"]	37	[2, 4]	null
["表编号 - 无功正向 - 合元"]	38	[2, 4]	null
["表编号 - 无功正向 - 分A", "表编号 - 无功正向 - 分B"]	39	[2, 4]	null
["表编号 - 无功反向 - 合元"]	40	[2, 4]	null
["表编号 - 无功反向 - 分A", "表编号 - 无功反向 - 分B"]	41	[2, 4]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;I,5,40,0(合元)"]	65	[2, 5]	null
["特殊波形影响 - 次谐波(合元)"]	67	[2, 4]	null
["电压影响 - 0.4Un(合元)", "电压影响 - 1%"]	77	[2, 4]	null
["电压不平衡影响 - A(合元)", "电压不平衡影响 - B(合元)", "电压不平衡影响 - C(合元)"]	82	[2, 5]	null
["频率影响 - 47.5F(合元)", "频率影响 - 50.5F(合元)"]	83	[2, 5]	null
["逆相序影响 - 逆相序(合元)"]	85	[2, 3]	null
["自热影响"]	93	[2, 4]	{"变差"}
["特殊波形影响 - 奇次谐波(合元)"]	69	[3, 5]	null

Figure 4: indexref_3p.parquet 文件内容

indexref_1p.parquet → IEC20-单相两线-双回路-报告输出_1p.docx

indexref_3p.parquet → IEC20-三相四线-报告输出_3p.docx

4.2 数据模板解析

测试数据模版如下：

- 三相智能电表测试数据模版：IEC20-三相四线-瑞科台子-计量误差数据.xls
- 单相智能电表双回路测试数据模版：IEC20-单相两线-双回路-瑞科台子-计量误差数据
- 其它模版，未实现.....

读取 excel 数据时，表格 schema 设计如下：

分c										
0.25L					0.9C			0.9C		
21b	0.11b	1.01max	1.01b	0.21b	1.01max	1.01b	0.21b	0.11b	1.01max	1.01b
069	-0.067	-0.078	-0.137	-0.137	0.031	0.025	0.013	0.023	0.109	0.05
112	-0.127	-0.031	-0.131	-0.134	0.094	0.038	0.025	0.028	0.156	0.078
081	-0.077	-0.109	-0.156	-0.162	0.031	0.013	-0.012	-0.025	0.094	0.031

频率影响														
47.5F (含元)					52.5F (含元)					0.40F (含元)				
1			0.5L		1			0.5L		1			0.5L	
1.01max	1.01b	0.051b	1.01max	1.01b	1.01max	1.01b	0.051b	1.01max	1.01b	1.01max	1.01b	0.051b	1.01max	1.01b
0.016	0	0.003	0.031	0.012	0.004	0.062	0.012	0.022	0.031	0	0.016	0.016	0.034	0.068
0.031	0.019	0.006	0.031	0.037	0.006	0.016	0	0.007	0	0	0.019	0.07	0.037	0.055
0	0.025	0.007	0	0.025	0.007	0.031	0.006	0.016	0	0	0.002	0.062	0.031	0.059

Figure 5: Different table type

以 IEC20-三相四线-瑞科台子-计量误差数据.xls 数据模版为例，读取此文件时的 shcema 如下：

$$schema = \begin{cases} 'type'_0 : ((3, 12), (3, 153)), \\ 'type'_1 : ((3, 12), (155, -7)), \\ 'type'_2 : ((3, 12), (190, -1)), \\ 'type'_3 : ((3, 12), (3, 153)) \end{cases}$$

4.3 常用修改命令

如何修改 parquet 文件中的内容，举例：

```
1 # read parquet file
2 parquet_file = "indexref_3p.parquet"
3 print("\n从 Parquet 文件读取验证:")
```

```
4 df = pl.read_parquet(parquet_file)
5
6 # modify the DataFrame
7 df = df.with_columns(
8     pl.when(pl.col('table_index').eq(78)) # 条件判断, 判断 table_index 是否等于 78
9     .then(pl.lit(['modified'])) # 如果条件满足, 则将'table'列的值修改为'modified'
10    .otherwise(pl.col('table')) # 否则保持原来的'table'列的值
11    .alias('table') # 重命名为'table'
12 )
```

修改前后对比:

shape: (23, 4)

table	table_index	index	filter
list[str]	i64	list[i64]	struct[1]
["基本误差测试值 - 有功正向 - 合元"]	39	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功正向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功正向 - 分B"]	40	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 合元"]	41	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功反向 - 分B"]	42	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 无功正向 - 合元"]	43	[2, 4]	null
...
["特殊波形影响 - 次谐波(分A)"]	78	[2, 4]	null
["特殊波形影响 - 次谐波(分B)"]	79	[2, 4]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(合元)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(合元)"]	70	[2, 5]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(分A)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(分A)"]	71	[2, 5]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(分B)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(分B)"]	72	[2, 5]	null

shape: (23, 4)

table	table_index	index	filter
list[str]	i64	list[i64]	struct[1]
["基本误差测试值 - 有功正向 - 合元"]	39	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功正向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功正向 - 分B"]	40	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 合元"]	41	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 有功反向 - 分A", "基本误差测试值 - 有功反向 - 分B"]	42	[2, 4]	null
["基本误差测试值 - 无功正向 - 合元"]	43	[2, 4]	null
...
["modified"]	78	[2, 4]	null
["特殊波形影响 - 次谐波(分B)"]	79	[2, 4]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(合元)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(合元)"]	70	[2, 5]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(分A)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(分A)"]	71	[2, 5]	null
["谐波影响 - H:U,5,10,0;l,5,40,0(分B)", "谐波影响 - H:U,5,10,180;l,5,40,180(分B)"]	72	[2, 5]	null

Figure 6: 数据修改前后对比

5 写在后面

时间仓促，目前只完成部分功能，未能做通用适配和界面化工作，后续可提升。感谢 Lucas Costa 对此项目的突出贡献！

- 将此程序作为服务端，实现 B/S 模式，客户端直接浏览器操作，可视化。
- 此程序在映射数据时，目前只针对模板内容，进行 3 只表处理，后面要能处理可配置数量的电能表。
- 主程序中，未做批处理循环操作，可结合第一条，选择目录循环处理，一次处理多个报告模板和数据。