

	移液器校准模板设计使用说明	Document Number: Labwind-Excel-Template-01
	Excel 模板设计说明	Version: 01 Page: 1 Of 4

# 移液器校准模板设计说明

2018-03-26

## 1 设计目的

不同标示量程的移液枪具有不同的使用范围，进而对应了不同的校准体积范围。也就是说，除了同一把移液枪对应多个校准体积外，不同的移液枪也需要有不同的校准体积范围。而不同的校准体积需要满足不同的称量精度及校准标准。

对于移液枪数量大的企业，校准工作量大，校准人员容易将校准体积、称量精度及校准标准搞错，从而得到错误的校准结论。

因此，我们设计了这个通用的电子表格校准模板。使用此模板，校准人员只需要输入校准体积、校准温度以及称重数据，即可自动计算校准的准确度和精密度，并自动判断校准通过与否。同时，校准模板中设定了严密的数据验证，结合自动计算和判断功能，可以显著提高工作效率，并减少人为错误的出现。

另外，模板中加入了电脑名、用户名、保存时间、打印时间、存储位置等信息，帮助提高电子文件与纸质文件之间的可追溯性。

还有其它一些本模板中并未实现但非常实用的功能，例如当数字输入区未输入数值或输入值非法，避免公式计算显示“#DIV/0!”、“#N/A”等，为保持电子文档与纸质文档的一致性，打印后自动锁定整个工作簿（含数据输入区域）的功能，避免文件在打印后被修改的情况。可以视需求自行设计。

## 2 设计说明

### 2.1 整体说明

本模板是一个通用模板，适用于不同使用范围的移液枪校准计算。校准人员选定使用范围后，自动获取相应的称量数据精度、校准体积、准确性接受标准及精密度接受标准。校准人员选定校准温度后，自动获取水密度用于计算。全部数据输入完成后，表格自动计算并判断校准结果。

本模板（工作簿）分为两个工作表。主工作表命名为“CAL”，用于数据输入、计算及结果判断和显示。另一个工作表命名为“SPEC”，用于存放不同使用范围对应的称量数据精度、校准体积、准确性接受标准、精密度接受标准、以及不同温度下的水密度。

主工作表“CAL”采用分区设计的风格，包括了页眉、页脚和表格正文。页眉中包含模板文件的基本信息（表格编号、版本号、生效日期、再审核日期）。页脚中包含了签署区域、文件存储位置及文件名称。表格正文中包含了模板标题、模板基本信息、校准基本信息、称重区域、计算区域、结果显示区域、文件保存及打印信息区域。

本模板采用颜色区分数据输入区域及非数据输入区域，用“”背景色标示数据输入区域，非数据输入区域的背景色为默认的白色。非数据输入区域已设置保护。

本模板包含宏程序，其功能主要有两个。一是依据不同的使用范围调整表格中的有效小数位数

	移液器校准模板设计使用说明	Document Number: Labwind-Excel-Template-01
	Excel 模板设计说明	Version: 01 Page: 2 Of 4

以适应不同校准体积对应的不同校准称量精度。二是在文件保存或打印时获取并记录电脑名、用户、时间信息，以增强电子文件与纸质文件之间的可追溯性。

本模板已设置工作簿保护、工作表（单元格）保护及 VBAProject（宏命令）的保护。

## 2.2 主工作表“CAL”说明

单元格	设计说明
<b>C5</b>	单元格为使用范围输入区域，已设置下拉选择框，默认值为空，降低因手动输入导致的出错概率。
<b>D5</b>	单元格为移液器编号输入区域。
<b>E5</b>	单元格为校准温度输入区域，已设置下拉选择框，默认值为空，降低因手动输入导致的出错概率。
<b>B5</b>	单元格已设置公式，根据 E5 单元输入的校准温度自动从“SPEC”表格中获取对应的水密度，降低手动输入水密度导致的出错概率。
<b>B7</b>	单元格已设置公式，根据 C5 单元格输入的使用范围自动从“SPEC”表格中获取对应的有效小数位数。
<b>C7、D7、E7</b>	三个单元格已设置公式，根据 C5 单元格输入的使用范围自动从“SPEC”表格中获取对应的三个校准体积。已设置为根据使用范围自动调整有效小数位数，并设置了“ $\mu\text{L}$ ”自定义单位格式。
<b>C8-E13</b>	区域为称重值输入区域，每个校准体积称重 6 次，3 个校准体积共计 18 个称重数据输入单元格。这 18 个单元格已设置为依据使用范围自动调整有效小数位数，并设置了“mg”自定义单位格式，以提醒校准人员使用正确精度的天平进行称重，并记录合适的有效小数位数。另外，这 18 个单元格已设置数据验证，仅允许输入合理范围内的数值，避免输入错误导致错误的校准结论。
<b>C14、D14、E14</b>	三个单元格计算各校准体积下的平均称重值，已设置为依据使用范围自动调整有效小数位数，并设置了“mg”自定义单位格式，与称重值保持一致。
<b>C15、D15、E15</b>	三个单元格依据平均称重值及 B5 单元格的水密度计算各校准体积下的实测体积，并自动根据 B7 的有效小数位数进行四舍五入修约。
<b>C16、D16、E16</b>	三个单元格依据实测体积和校准体积计算校准准确度结果。
<b>C17、D17、E17</b>	三个单元格已设置公式，根据 C5 单元格输入的使用范围自动从“SPEC”表格中获取各校准体积下的准确度可接受标准。
<b>C15-E17</b>	共 9 各单元格，已设置为依据使用范围自动调整有效小数位数，并设置了“ $\mu\text{L}$ ”自定义单位格式。
<b>C18、D18、E18</b>	三个单元格为准确度结论判断区域，已设置公式，根据准确度结果和准确度可接受标准，自动判断各校准体积下的准确度是否达标。如果结果不达标，自动显示“Fail”并

	移液器校准模板设计使用说明	Document Number: Labwind-Excel-Template-01
	Excel 模板设计说明	Version: 01 Page: 3 Of 4

	将背景显示为红色，结果达标则显示为“Pass”及普通白色背景。公式中加入了对于数据输入完整性的检查，如果数据输入区域中有任何单元格未选择或未输入合适数据，则该区域不执行结果判断并显示为空白，避免数据输入不完全导致错误的准确度校准结论。
<b>C19、D19、E19</b>	三个单元格已设置公式，自动计算三个校准体积下的精密度结果，并自动进行四舍五入修约，与接收标准保持一致的有效小数位数。
<b>C20、D20、E20</b>	三个单元格已设置公式，根据 C5 单元格输入的使用范围自动从“SPEC”表格中获取各校准体积下的精密度可接受标准。
<b>C21、D21、E21</b>	三个单元格为精密度结论判断区域，已设置公式，根据精密度结果和精密度可接受标准，自动判断各校准体积下的精密度是否达标。如果结果不达标，自动显示“Fail”并将背景显示为红色，结果达标则显示为“Pass”及普通白色背景。公式中加入了对于数据输入完整性的检查，如果数据输入区域中有任何单元格未选择或未输入合适数据，则该区域不执行结果判断并显示为空白，避免数据输入不完全导致错误的精密度校准结论。
<b>C22</b>	单元格为校准总结论判断区域，已设置公式，根据准确度结论和精密度结论，自动判断整个校准是否通过。如果结果不通过，自动显示“Fail”并将背景显示为红色，结果通过则显示为“Pass”及普通白色背景。公式中加入了对于数据输入完整性的检查，如果数据输入区域中有任何单元格未选择或未输入合适数据，则该区域不执行结果判断并显示为空白，避免数据输入不完全导致错误的校准结论。
<b>C23</b>	自动记录最后保存信息（电脑名-用户名-日期-时间）。
<b>C24</b>	自动记录最后打印信息（电脑名-用户名-日期-时间）。

### 3 使用说明

1. 本模板适用于 WIN7 SP1 专业版，Office2016。
2. 国家设置为中国，语言设置为中文。
3. 本模板使用宏命令，使用前需要用户电脑上对 Excel 进行设置：打开 Excel，点击“文件”->“Excel 选项”->“信任中心”->“宏设置”，选择“启用宏”。关闭所有 Excel 文件后重新打开即可。
4. 上述环境为本模板开发测试的环境，并非只有在上述环境中才能使用，合规环境下正式使用此模板需要在待使用环境中进行验证或测试。
5. 模板文件（.XLTM 文件）的具体使用方法参照《Excel 模板文件的使用》。
6. 需要完成所有“”背景色单元格的数据输入，才能完成校准的计算。其它普通白色背景单元格也设置保护，无法输入数据。
7. 在数据未输入或输入不完全的情况下，B5、B7、C7、D7、E7、C14-E17、C19-E20 单元格将部分或全部显示“#N/A”或者“#DIV/0!”，且 C18-E18、C21-E21、C22 单元格显示空白。

	移液器校准模板设计使用说明	Document Number: Labwind-Excel-Template-01
	Excel 模板设计说明	Version: 01 Page: 4 Of 4

8. 本文件并非完整的 Excel 验证设计文件，仅提供参考。

## 4 关于武汉点风信息科技有限公司

武汉点风信息科技有限公司致力于采用现有的，低成本，低风险的方式实现生命科学行业实验室的信息化、自动化、与合规化。我们为国内客户提供 Excel 模板的设计优化，合规化的应用部署，Excel 商业化合规软件，实验室数据管理，以及广泛的制药工业计算机化系统验证服务。

有关此模板的更多信息，请致信：[allen.zheng@labwind.com](mailto:allen.zheng@labwind.com)。