

# 风电场运行状况分析及优化模型

周茜

(辽源职业技术学院 吉林 辽源 136200)

**[摘要]**风能是一种最具活力的可再生能源,风力发电是风能最主要的应用形式。我国某风电场已先后进行了一、二期建设,现有风机124台。为了合理有效的开发风能资源,需对风能资源及其利用情况进行评估,匹配合适的风机,使风电场得到较好的效益。本文以2016年全国大学生数学建模竞赛D题目为例对其进行研究。

**[关键词]**风能;实际输出功率;贝茨极限理论

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1099

## 模型假设

- 1、假设该风电场风能利用不受周边环境的影响;
- 2、假设风机在无阻力条件下,一直正常运作。

## 模型建立与求解

### 问题1的求解

风能是风电场风能资源评估最基本的一项,是指以速度 $v$ 自由流动的气流每秒扫过面积 $S$ 上获得的能量,即获得的功率 $W$ ,其公式为

$$W = \frac{1}{2}(\rho \cdot S \cdot v^3)$$

(1)式中,面积 $S$ 表示风所流经的面积,本文可以用风机扇叶旋转所得面积代替,该风电场124台风机总装机容量约20万千瓦,由此可知每台风机平均功率为1612.90kW。通过查阅资料了解到功率在1500kW的风机扇叶旋转半径 $R$ 为35m,以此可求出124台风机扇叶旋转总面积 $S=124\pi r^2$ 。将半径 $r=35m$ , $\pi=3.14$ 代入上式,得出面积为477193.85 $m^2$ 。

根据附件1所给每隔15分钟的风机安装处的平均风速,利用Excel中求平均值命令,可计算出平均风速为 $v=5.863m/s$ ,见附录1。附件3给出该风电场空气密度为0.976 $kg/m^3$ 。将以上数据代入(1)式,求出该风电场风能为75267.83kW。

在附件1中,筛选出日实际输出功率,利用Excel求出实际平均输出功率为35.74MW见附录2。然而由于风机将风能转化成电能,会有机械损耗。根据贝茨极限理论可知,风机工作过程中要损耗41%的风能。所以风机实际产生的风能为60589.34kW。对比该风电场风能指标,可计算出该风电场风能资源利用率达到80.50%。

### 问题2的求解:

从风能资源角度分析,影响风能大小的主要因素为风速。问题2中需要从风能资源与风机匹配角度判断新型号风机是否比现有风机更为合适,即考虑风速对风机产生功率的影响。根据附件3中风电场风机的切入风速和切出风速可知,当风速小于3.5m/s或者大于25m/s时不会产生电能。因此,运用Excel筛选功能,剔除附件2中风速小于3.5m/s或者大于25m/s的无效数据。

由于机型I的切入风速、切出风速与新机型相同,所以仅从风速角度考虑。机型I和新机型与风能资源匹配程度相同,故只考虑机型II和新机型的区别。

根据附件3中机型II风速-功率实测数据表的风速指标,将3.5~25m/s划分为19个区间,分别为[3.5,4.0]、[4.0,5.0]、[5.0,6.0]、...、[24.0,25.0]等。利用Excel统计出符合每个区间的风速次数 $n_i$ ,每天每个风速区间时长为 $\frac{n_i}{12} \times 24$ ,数据见附表1,表1为节选的部分数据,其他数据见附录3。

表3 月平均风速

月份(月)	1	2	3	4	5	6
平均风速(m/s)	6.022	6.515	5.475	5.293	5.837	6.032
月份(月)	7	8	9	10	11	12
平均风速(m/s)	5.346	5.59	5.81	5.106	5.205	9.129

# Excel电子表格中函数的具体应用

王莉

(江苏省张家港市第二职业高级中学 江苏 张家港 215600)

**[摘要]**众所周知,Excel软件能将一大堆看似一场杂乱无序的数据通过一系列公式或函数进行合理组织,并对其进行分析,最终在其界面上制作成既复杂又非常美观实用的三维图表报表。因此,很多人将Excel电子表格称之为高性能软件。本文浅析Excel电子表格中函数的具体应用,以便于我们能够掌握更多的使用技巧。

**[关键词]**Excel电子表格;函数;应用

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1100

在Office办公软件中,Excel因为能对数据进行管理和分析,无疑成为最重要的一员。Excel不仅能够提供非常大的空白电子表格,还能让使用者将各种文字、数字等放入电子表格中,再使用函数与多种数学公式进行合理筛选及分类等,使用起来极其方便,本文对Excel中几个常用函数的使用进行分析,具体如下:

## 一、Excel中函数的输入

表1 机型II风速区间时长表

风速(m/s)	风速次数	日风速段时长
[3.5,4.0]	2	4
[4.0,5.0]	0	0
[5.0,6.0]	0	0
[6.0,7.0]	1	2

根据附件3风速-功率实测数据表的功率指标,计算出不同型号机型的总输出电量,将总输出电量与总电量做比值,见表2。

表2 电量比较表

	3.0-3.5m/s	总电量(kW·h)	总输出电量(kW·h)	总电量/总输出电量(%)
33#	586	4588461	15822	0.3448215%
49#	462	4762079	12474	0.2619444%
57#	438	4288929	11826	0.2757332%

### 问题3的求解:

风机每年需进行两次停机维修,电场为了具有较好的经济效益,可选在风速最小的两天进行停机维修。由附件1所给数据,利用Excel求出月平均风速,见表3。

由表3可知,10月的平均风速最小,故可在10月找到风速最小的两天进行维修。两次维护之间的持续工作时间不超过270天,并且为保证一年内进行两次维修,将两次维修间隔时间定为180天。故可在相对月平均风速较小的4月中找到两天风速最小的进行维修。

停机维修期间,4组分为两班进行维护工作。一年除去4天进行维修,剩余361天,以维修间隔180天为一个周期进行排班。要使各组维修人员的工作任务相对均衡,一个周期内每组依次轮流值班。第二个周期按照第一个周期的值班表进行工作。每年剩余的1天,以4年为周期每组轮流排班。各组人员工作任务相对均衡,且风电场具有较好的经济效益。

### 参考文献

- [1] 韦碧鹏,姚源,张仕龙,江维.风电场运行状况分析的优化模型[J].柳州职业技术学院学报,2019,19(06):100-107.
- [2] 钟秋平,彭刚.风电场运行状况分析及优化模型研究[J].大众科技,2017,19(10):32-36.

作者简介:周茜(1987.12-),女,汉族,吉林辽源人,工程硕士,辽源职业技术学院讲师;研究方向:数学。

单元格，然后查找出菜单中“插入”——“函数”，或者我们也可以直接在工具栏上查找需要使用的粘贴函数按钮直接按下，然后“粘贴函数”对话框就出现在屏幕上，我们按照函数分类找出对应函数。这种输入方法像我们首先确定出所要选择的函数类别，然后在类别中选择合适的函数。比如，“求平均值函数”等，我们需要找到“AVERAGE”按钮再单击确定就可将其自动陷入单元格中；③在公式中输入。这种输入方法主要针对需要使用复杂运算的函数。比如我们需要输入这样一个公式： $B1-B2/(AVERAGE(C1:C3) \times 200) + 200$ ，具体步骤为选定出单元格，然后在编辑栏中输入 $B1-B2/()$ ，再将函数AVERAGE(C1:C3)用用粘贴函数输入法进行输入，然后继续输入 $\times 200) + 200$ ，输入完毕之后按下Enter键，这样才算完成对混合公式的输入。

### 二、Excel中常用函数详解

#### 1. IF多重嵌套函数的使用

Excel中的IF函数最多可嵌套7层，现已某一个学生的学习成绩（优、良、及格、不及格）为例：即 $=IF(A2 > 89, \text{优})$ ； $=IF(A2 > 79, \text{良})$ ； $=IF(A2 > 69, \text{及格})$ ； $=IF(A2 < 60, \text{不及格})$ 。因此，当该名学生的成绩在90分及以上，A2小于89分，显示优秀。但是，如果IF函数超过7层嵌套，虽然可以通过&来解决，但需要注意的是，&函数作为文本类值的迭加，如果频繁应用，可能会造成引用值的不正确。

#### 2. Vlookup函数的使用

Vlookup函数作为Excel中的一个纵向查找函数，在实际工作中应用十分广泛，它不仅可以用来核对数据，还可实现不同表格之间的快速导入。

举例说明：比如我们要在A2：F12这一区域中提取工号为100001、100003、100005、100007和100009这5个人一年的销售总量，在将其对应输入至I4：I8区域中，如果手动操作不仅烦琐，可能还是出错。因此，我们可以使用Vlookup函数来完成：首先在I4单元格内输入“=Vlookup(”，此时Excel表中就会出现4个不同的参数。

参数1：100001对应的是H4，就输入H4；

参数2：返回数据区域，即“\$A\$2：\$F\$12”，查找H4与A列的匹配项；

参数3：全年总销售量位于Excel中的第6列，所以在这区域内输入6，就会得出以上这些员工的全年总销售量，即简单又快速。

参数4：因为我们需要查找精确的工号，所以要输入“FALSE”或者“0”，得出公式：“=VLOOKUP(H4, \$A\$2: \$F\$12, 6, 0)”，再通过填充柄填充其他单元格便可完成操作。

#### 3. TEXT函数的使用

TEXT函数的使用不包括(\*)，通过格式菜单调用单元格命令，在数字选项卡上设置单元格格式，在使用TEXT将数值转换为带格式的文本，从帮助中选取实例，按下Ctrl+C键即可。如果要查看结果，在工具中选择“公式审核”在单击公式审核模式即可。TEXT函数不仅可以数值改变成文本，还可以当作逻辑函数来使用，是初学者学习EXCEL函数的必修课程之一。

#### 4. sumif rank 函数的使用

sumif rank 函数主要是用来计算单元格区域中满足某一特定条件下所有数字综合的一个过程。具体方法如下：打开EXCEL表格，在公式菜单中找到fx，在表格中输入品名与和，点击fx找到sumif，填入数据和区域条件，点击确定键之后所需要的数据就出来的。如果要计算平均单价，只需输入“=”然后用金额/数量即可。

补充事项：sumif rank 函数可满足同一条件下单元格区域的求和，该条件可以是数值也可以是文本抑或者是表达式，sumif rank 函数可以应用到人事管理、薪金发放和学生成绩统计中。但是，该条件下的区域必须与求和的区域要保持一致，否则就会影响数据的准确性。与此同时，sumif rank 函数的求和条件与范围必须为整数，比如索引条件为8，索引范围内符合8.5的条件同样会被求和，而对小数点后面的数值会通过四舍五入的方法进行处理。

#### 5. SUM函数

基本功能：对所有参数数值的和进行计算。

语法结构：SUM(Number1, Number2……)等。

使用说明：Number1, Number2在这里代表的都是需要计算的数值，比如逻辑值、具体数值以及引用单元区域等。

举例说明：将公式：=SUM(B2:B24)输入在C25单元格中，确认后就可以求出相应表格中数值的总和。值得注意的是，如果我们所求的参数只是被引用或者是某些数组，那么可以被计算的只有其中的数字部分，在实际计算中将完全忽略数组或引用中的逻辑值以及错误值等。比如，我们将上述公式改为：=SUM(LARGE(B2:B24(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)))，那么最终结果求出的就是7个数值的和。

#### 三、结语

由上述可知，Excel函数功能强大且灵活，能够方便我们在日常办公或者计算时进行使用。但是，在具体应用过程中要明白每一个函数的具体使用功能与使用结构，要学会分门类别的进行汇总，这样才更能深刻体会到Excel函数功能的便捷。

#### 参考文献

[1]张勇. 巧用Excel电子表格解决数学问题[J]. 神州, 2019(8): 32.

[2]傅解兰. 电子表格中常用公式与函数的使用技巧[J]. 数码设计, 2020(5): 81.

## 把时间留给老师，把课堂还给学生 ——浅谈在技术支持下的课堂测验与练习

吴 畏

(长春汽车经济技术开发区第十三小学 吉林 长春 130000)

**【摘要】**在我的常规教学中，我采用先学后教、以学定教的教学理念？课标中指出，数学课程应面向全体学生，体现以学生为主体的思想。但是有问题我一直在困惑，北师大版数学一直把计算与课内情景相结合，这样会大大缩短了计算在课中的学习时间。所以很多老师会为学生们布置课前学习任务单，提前预设课堂部分内容，老师根据经验预设下节课的内容和环节。那我的第一个问题就是根据经验预设的三维目标和重难点是否科学？第二就是如何量化检测学生课后的计算练习的自主的学习效果？作为数学教师，不但要培养学生的思维逻辑能力，同时也要培养学生学习能力，这也是数学学科核心素养当中的4个维度。带着这样的困惑，我进入到培训。

**【关键词】**课堂测试；有效课堂；教学方式

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1101

幸运的是这一次的2.0培训，有针对我困惑点的学习内容，而且在此基础上，我也结合自己的教学风格和数学学科特点，选择了合适的信息技术支撑手段。改变之后，我意识到信息技术不只是像以前作为课堂的一种辅助工具，而是在一定程度上引领了教育教学模式的创新、教学方式的重构。根据自身情况我所选择了混合学习环境下，学情分析的B1能力点学习：技术支持的测试与练习。相比较于以前的学情分析，我做到了如下改变。

### 一、形式多样

传统的纸质学习任务单和测试，对于数学学科来说有较大的局限性，因为数学计算是学好数学的工具，但由于课上的时间有限，我很难去掌握每个学生的计算程度。在这个问题上我采用了计算盒子教学软件，辅助我在课堂之外了解学生的学情。我根据学生的快速听算薄弱点将相关的习题推送到学生或者家长的手机终端。并告知家长线上做题的大概用时，以免学生使用手机时间过长。我在该软件的教师端能够看到哪些同学完成和未完成，以及他们完成所使用的时间，可以看到每一道题的全班学生完成情况以及每个同学的完成质量。软件系统的分析让我对学生们口算练习 竖式练习 脱式练习 简算练习有了全方位的了解，能够清晰地反应学生的计算存在的问题，以便课上做出纠正和强调。

### 二、及时反馈

对于一些需要学生们在纸质上完成的计算练习，由于教师的授课和批改任务量大，常常存在反馈不及时的情况。对于纸质计算练习我应用了微信小管家这个教学软件。老师将口算作业上传到小管家的平台，平台会自动识别并且批改，提供全班的测试结果数据。这样的形式大大减轻了教师的批改任务量，并且减少了人工批改的错误率。更有利于下一节课的高效学习。

### 三、数据导向

在这两样软件的使用过程当中，都会为我提供相应的数据分析，比如说全班

的分数，各个分数段的人数，每一个小题的完成情况等等。老师根据这样的数据分析，就不再是凭借经验预设去制定下一节课的三维目标以及重难点，而是针对学生们出现的问题，有针对性地、更科学地设计下一节课。教师通过大数据清晰地知道学生们的现有水平，便可为学生们提供差异化的学习方式，更有利于调整教学策略，以辅助学生们达到他们的下一个发展水平。根据相应的数据，我将低层次的学习、理解、应用部分交予学生作为课前课后的学习内容，课上更关注学生分析、综合、评价的数学思维培养。

### 四、兴趣导向

学生在学习的过程当中，成就感在一定程度上是他们获得学习兴趣和积极性的一种方式。以前我很难在计算测试当中都将学生进步与否做详细对比，更多地会关注到进步幅度较大的同学，但是学生们每一次取得的小进步对他们来说也是一种鼓励。信息技术也帮忙解决了计算中各种类型的测试的统计，并且会根据学生的以往成绩做出相应的评价和建议，尊重了学生的个性化差异。当学生们看到了自己的成绩变化，会根据建议制定自己的下一步努力方向和目标。

### 五、资源共享

每一个学科组都有大方向的教学计划以及测试内容，但是每个老师根据自己的教学习惯以及不同的学情会有自己的教学和测试方案。我们在日常教学过程当中，根据测试和练习出现的问题，老师可以及时去纠正，并且将高质量测试内容共享，与同科目其他老师互助提高，更好地服务于学生。

在大数据的支持下，我的教学决策越来越科学化，对于学情的诊断更加精准，方式的变革更加人性化，减轻批改任务量，我可以将更多的时间与精力投入到教学设计及教研当中。以上是2.0学习以来在教育教学方面我的一些思考和总结，谢谢大家。