

Excel 和 AutoCAD 相结合边坡稳定性计算中的应用

彭霜霜¹, 汪友平², 王 伟¹

(1. 西安中交岩土工程有限公司, 陕西 西安 710075; 2. 中国地质大学<北京>工程技术学院, 北京 100083)

摘 要:工程中经常遇到高边坡稳定性计算问题, 若采用手工计算, 不仅计算量大而且容易出错。提出了用 Excel 和 AutoCAD 相结合的方法计算高边坡稳定系数, 效率提高了不少, 并且附表中的计算稍加修改, 能够运用于其它类似的工程问题。

关键词: Excel; AutoCAD; 高边坡; 稳定性计算

中图分类号: TU475 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004—5716(2008)06—0050—02

在公路工程中, 沿线路两边经常会产生人工边坡, 尤其是土质边坡一旦不稳定, 就容易产生变形、坍塌甚至滑坡。因此, 在公路工程地质灾害勘察工作中, 经常会遇到计算高边坡稳定性的例子。通常的办法是采用整体圆弧滑动法(或者瑞典条分法、毕晓普条分法以及普遍条分法), 将土质边坡划分成若干个土条, 依次计算每个土条的剩余下滑力, 最终求得安全系数 F_s 。

按照通常的方法, 需要绘制计算表格, 从而进行大量的手工计算, 或者是用计算器进行计算, 工作量很大。并且无论是用手工或是计算器, 都避免不了出错, 一旦出错了, 就必须重头开始计算。而且通常为了找到最危险滑动面, 常常要进行数次或是数十次的计算, 计算十分复杂。

现在电脑技术的发达, 这些计算工作全都可以让电脑来做。结合我们手中常用的软件 AutoCAD 和 Microsoft Excel 就能完成这复杂而繁琐的运算。

1 运算机理

Excel 和 CAD 相结合计算高边坡稳定性的机理如下: CAD 提供具体参数, 比如滑块的弧长、半径等; Excel 的作用就是接受从 CAD 输出的数据并进行计算, 给

出运算结果。

高边坡的计算公式由 Excel 在表格中体现。具体选择哪种方法均可, 运算机理都一样, 只是绘制 Excel 表格的复杂程度不同。本论文的例子中采用的是瑞典条分法。

2 瑞典条分法原理

瑞典条分法假定滑动面是一个圆弧面, 并认为条块间的作用力对土坡的整体稳定性影响不大, 故而忽略不计。或者说假定条块两侧的作用力大小相等, 方向相反, 且作用在同一直线上。如图 1 中取条块 i 进行分析, 由于不考虑条块间的作用力, 根据径向力的静力平衡条件, 有:

$$N_i = W_i \cos \theta_i \quad (1)$$

根据滑动弧面上的极限平衡条件, 有:

$$T_i = T_{fi} / F_s = (c_i l_i + N_i \tan \varphi_i) / F_s \quad (2)$$

式中: T_{fi} ——条块 i 在滑动面上的抗剪强度;

F_s ——滑动圆弧的稳定系数。

另外, 按照滑动土体的整体稳定力矩平衡条件, 外力对圆心力矩之和为零。在条块的三个作用力中, 发向力 N_i 通过圆心不产生力矩。重力 W_i 产生的滑动力矩为:

洛南新区某市政主干道路基坑降水工程实践表明: 在大渗透系数的卵石层中, 在大降深、大基坑面积情况下, 把地下水位降至设计要求是可能、可行的。在技术上主要取决于下列因素: ①基坑降水设计要有正确的水文地质参数, 特别是场地实际的渗透系数; ②严格有效地控制成井质量; ③要留有足够的安全储备, 既在理论计算的基础上, 要有一定的补救措施; ④对管井的施工

和运行要进行有效地监测和调整。

参考文献:

- [1] JGJ120—99 建筑基坑支护技术规程[S]. 北京: 中国建筑工业出版社.
- [2] JGJ/T111—98 建筑与市政降水工程技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社.

$$\sum T_i d_i = \sum W_i R \sin \theta_i \quad (3)$$

滑动面上抗力产生的抗滑力矩为:

$$\sum T_i R = \sum \frac{c_i l_i + N_i \tan \varphi_i}{F_s} R \quad (4)$$

滑动土体的整体力矩平衡,即 $\sum M=0$,故有:

$$\sum W_i d_i = \sum T_i R \quad (5)$$

将(3)式和(4)式代入(5)式,并进行简化,得:

$$F_s = \frac{\sum (c_i l_i + W_i \cos \theta_i \tan \varphi_i)}{\sum W_i \sin \theta_i}$$

式中: d_i ——条块*i*对O点的力臂之长。

多次计算,确定最终O点的位置及 F_s 。

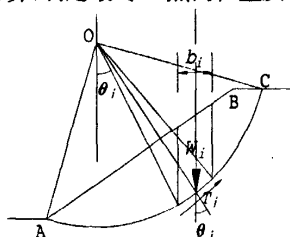


图1 高边坡计算示意图

3 具体步骤

(1) 确定计算剖面并采取几何数据,得到每个条块的相关数据。

祁临高速公路 K907~K910 段有三处高边坡,三处高边坡均采用本方法,先仅以 K910 作为示例来说明如何使用本方法。

该工程由测量组提供了数十条剖面,根据我们的野外勘察,选择了比较有代表意义的一个剖面作为计算剖面(图2)。

该剖面的里程桩号为 K910+390。圆心假定已找出,并根据边坡临空面拐点将该坡体分为数个条块并标上编号。出于计算的需要,将通过圆心的铅垂线左边的条块加上负号。

通过 AutoCAD 的查询工具,将每个条块的几何数据写入一个事先编好的可以计算几何图形面积的表格内,得到每一个土块的几何面积;同时用 AutoCAD 里面 list 命令,得到每段圆弧的弧长,记录下来,备用。

(2) 编制计算表格并填入有关数据,求得结果。

该边坡考虑三种工况:

①天然状态下;

②暴雨状态下(与天然状态相比,重度增加);

③暴雨+地震状态下(与天然状态相比,重度增加,并考虑地震影响系数 C_e);

表格的表头应包含以下内容:地震影响系数、滑块

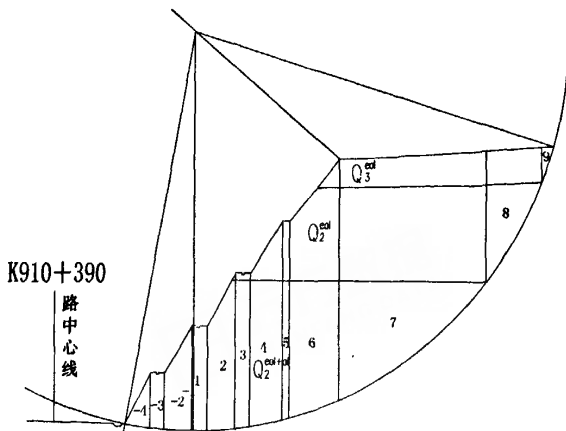


图2 计算剖面示意图

号、重度、滑块面积、滑块重力、滑面长度、滑动面倾角及函数、滑动分力、滑面法向分力、抗剪强度及其指标(c 、 φ)、抗滑力、下滑力以及稳定系数(F_s)。将需要计算的每一项在表格中写入公式。

然后将第一步中得到的面积、倾角等几何参数及滑块的物理力学参数依次填入该表,运行的结果即为该边坡在天然状态下的稳定系数。

在表中将重度修改为暴雨状态下各层土的重度,得到的即为该边坡在暴雨状态下的稳定系数。

在表中将重度修改为暴雨+地震状态下各层土的重度,并且将地震影响系数改为 0.065,得到的就是该边坡在暴雨+地震状态下的稳定系数。

改变圆心位置,重复第(1)、(2)步,得到新的稳定系数。进行数遍并比较,最后求得危险界面各状态下的稳定系数即为最终结果。

本工程运用此方法计算的最终结果为: $F_{s, \text{天然}} = 1.1450$; $F_{s, \text{暴雨}} = 1.0572$; $F_{s, \text{暴雨+地震}} = 0.9572$ 。

4 结束语

本计算方法由于采用了计算机处理,效率比以前手工计算提高了不少,但由于本人的水平及经验有限,仍有不足之处,比如圆心不能自动找、将 CAD 数据导入 Excel 表格还需要人工参与等。此种方法以后还需要在工作中不断完善。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国交通部.公路工程地质勘察规范[S].1999.
- [2] 方云,林彤,谭松林.土力学[M].中国地质大学出版社,2003.

作者: [彭霜霜](#), [汪友平](#), [王伟](#)
作者单位: [彭霜霜, 王伟\(西安中交岩土工程有限公司, 陕西, 西安, 710075\)](#), [汪友平\(中国地质大学《北京》工程技术学院, 北京, 100083\)](#)
刊名: [西部探矿工程](#)
英文刊名: [WEST-CHINA EXPLORATION ENGINEERING](#)
年, 卷(期): 2008, 20(6)
引用次数: 0次

参考文献(2条)

1. [中华人民共和国交通部](#) [公路工程地质勘察规范](#) 1999
2. [方云](#), [林彤](#), [谭松林](#) [土力学](#) 2003

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [孟金龙](#), [杜良法](#), [Meng JinLong](#), [Du LiangFa](#) [利用AutoCAD VBA编程实现从Excel表到AutoCAD文件转换的探讨 -城市勘测2008\(5\)](#)
对表格文件转换工作机理进行了分析, 阐述了表格线条和表格文字的转换, 在AutoCAD中极大提高了文字标注的灵活性.
2. 期刊论文 [孟金龙](#), [杜良法](#), [MENG Jin-long](#), [DU Liang-fa](#) [利用AutoCAD VBA编程实现从EXCEL表到AUTOCAD文件转换的探讨 -四川测绘2008, 31\(4\)](#)
本文对表格文件转换工作机理进行了分析, 阐述了表格线条和表格文字的转换过程, 提高了在AutoCAD中文字标注的灵活性.
3. 期刊论文 [冯若谦](#), [周文杰](#), [王长伟](#) [Excel表格到AutoCAD表格的转换 -宁夏工程技术2003, 2\(1\)](#)
利用Microsoft Excel制表、统计、计算准确快捷和AutoCAD绘图方便实用的优点, 充分发挥两者的优势, 将Microsoft Excel的表格转换到AutoCAD图形中. 在AutoCAD中可以方便地对表格的内容进行编辑修改, 形成图文并茂的设计图纸. 转换的方法是利用AutoCAD提供的VBA接口程序, 将表格线条、表格内容按照原样绘制在AutoCAD图形中. 转换的基本方法是通过读取Microsoft Excel各单元格四个边框和caption属性来确定AutoCAD中每个单元格边框粗细和文字内容、位置, 在AutoCAD中利用VBA绘制多意线的命令AddLightWeight-Polyline绘制表格线框, 利用文本标注命令AcadMtext和AcadText实现文字的标注.
4. 期刊论文 [赵矿伟](#), [王久宏](#), [ZHAO Kuang-wei](#), [WANG Jiu-hong](#) [AutoCAD和Excel在矿山测量内业中的应用 -煤炭技术2009, 28\(4\)](#)
阐述了AutoCAD和Excel在测量内业工作中的应用, 重点介绍了AutoCAD和Excel进行贯通测量误差预计的方法和步骤, 通过23090工作面这个实例阐明使用该程序能够快速、准确地进行误差预计, 使AutoCAD和Excel二者有机的结合, 效果更加明显.
5. 期刊论文 [吴敬兵](#), [陈定方](#), [余梦华](#), [陈昆](#), [Wu Jingbing](#), [Chen Dingfang](#), [Yu Menghua](#), [Chen Kun](#) [基于VBA的AutoCAD与Excel信息的双向传递 -武汉理工大学学报\(信息与管理工程版\)2007, 29\(2\)](#)
结合软件开发实践, 介绍了基于VBA二次开发编程. 从AutoCAD图纸中自动提取标题栏和明细表信息, 输出到Excel电子表格, 以及在Excel中填写好标题栏和明细表信息后, 自动在AutoCAD图纸中绘制出标题栏和明细表, 从而完成AutoCAD与Excel信息的双向传递.
6. 期刊论文 [李志球](#), [LI Zhi-qiu](#) [AutoCAD与Excel通信方法的实现 -徐州建筑职业技术学院学报2007, 7\(1\)](#)
基于ActiveX Automation技术, 探讨了Excel与AutoCAD之间数据通信的方法, 并以Excel文件中的测点坐标传输到AutoCAD中实现自动绘图为例加以阐述. 该方法为存储在Excel文件中的批量工程数据的自动化处理提供了一个便捷的途径.
7. 期刊论文 [张静](#), [齐学义](#), [郇立焕](#), [侯伟华](#), [ZHANG Jing](#), [QI Xueyi](#), [GAO Lihuan](#), [HOU Weihua](#) [探讨将Excel表格导入AutoCAD的一种方法 -机床与液压2006\(11\)](#)
论述使用ObjectARX开发包, 利用Excel的自动化接口, 将Excel表格导入到AutoCAD中的方法. 主要探讨了对Excel表格的单元格用特征点描述, 然后在AutoCAD中完全复现的具体方法. 可以处理任意位置有合并单元格的情况.
8. 期刊论文 [罗红萍](#), [LUO Hong-ping](#) [巧用Excel在AutoCAD中精确绘制公式曲线曲面 -广西工学院学报2009, 20\(2\)](#)
为了在AutoCAD中精确绘制公式曲线和曲面, 利用Excel强大的函数处理和计算功能, 计算出公式曲线和曲面上的一系列点的坐标值, 并把这些坐标值复制到AutoCAD中, 从而绘制出想要的曲线和曲面. 该方法方便快捷, 非常实用, 值得工程实际推广.
9. 期刊论文 [苑会玲](#), [任正毅](#), [Yuan Huiling](#), [Ren Zhengyi](#) [利用Excel在AutoCAD中快速绘制点线的方法 -物探装备2009, 19\(3\)](#)
本文介绍了利用Microsoft Excel在AutoCAD中绘制图形的简单技巧. 这种方法简单易学, 在实际工作中使用这种作图方法, 能有效提高作业效率, 节省人力物力.
10. 期刊论文 [刘永强](#), [刘志琪](#), [LIU Yong-qiang](#), [LIU Zhi-qi](#) [Excel软件在AutoCAD绘图中的辅助应用 -电脑知识与技术2008, 4\(34\)](#)
该文介绍了如何灵活应用Excel软件在AutoCAD中精确绘制公式曲线和曲面, 以及将Excel中的表格导入AutoCAD形成日月细表的方法. 所有方法简单易懂且应用性极强. 最重要的是这些方法均不需要编程.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xbtkgc200806018.aspx

下载时间: 2009年10月30日