



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105842426 B

(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201610391977.X

审查员 高树娟

(22)申请日 2016.06.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105842426 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 中国科学院地球化学研究所

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 白晓永 田义超 陈秋芹 许燕 吴路华

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所

52100

代理人 商小川

(51)Int.Cl.

G01N 33/24(2006.01)

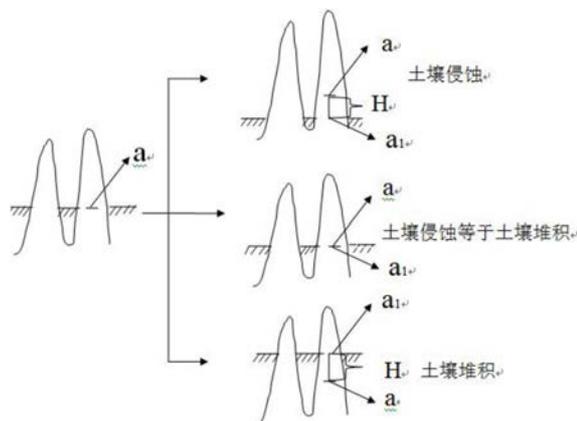
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法

(57)摘要

本发明公开了利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法,它包括它包括:选择石柱,在所选石柱与表土层接触处做标记线a;测出石柱过标记线a水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S的正方形区域;经过一场雨的淋洗或隔年后,在所测石柱与表土层接触处做标记线a1,测量出所测石柱过标记线a1水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S'的正方形区域,测量标记线a至a1石柱的变化高度H,以该高度作为测量侵蚀或堆积土壤体积的高度;计算所测区域侵蚀或堆积的土壤体积V;测定各区域土壤的密度ρ;计算土壤侵蚀或堆积量A;解决了现有技术精度低、误差大、模型参数难以获得等技术问题。



1. 一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法,

它包括未来土壤侵蚀或堆积量的计算,其特征在於它包括:

步骤1、选择地层倾角小于 10° ,高度居所测区域石林平均高度的石柱,所选石柱周围有边长大于石柱与土层接触面宽度的正方形土层区,在所选石柱与表土层接触处做标记线a;

步骤2、测出所选石柱过标记线a水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S的正方形区域;

步骤3、经过一场雨的淋洗或隔年后,在所测石柱与表土层接触处做标记线 a_1 ,测量出所测石柱过标记线 a_1 水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S'的正方形区域,测量标记线a至 a_1 石柱的变化高度H,以该高度作为测量侵蚀或堆积土壤体积的高度;

步骤4、计算所测区域侵蚀或堆积的土壤体积V;

步骤5、测定各区域土壤的密度 ρ ;

步骤6、计算土壤侵蚀或堆积量A。

2. 根据权利要求1所述的利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法,其特征在於:步骤4计算所测区域侵蚀或堆积的土壤体积V的计算公式为:

$$V=1/3H(S+S'+\sqrt{S*S'})。$$

3. 根据权利要求1所述的利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法,其特征在於:步骤2所述测出所选石柱过标记线a水平面的宽度,采用经纬仪或水准仪进行测量。

4. 根据权利要求1所述的利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法,其特征在於:步骤5所述测定各区域土壤的密度 ρ 的方法为采用比重瓶法。

一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法

技术领域：

[0001] 本发明属于喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量计量技术，尤其涉及一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法。

背景技术：

[0002] 现有技术常用径流小区、测针法、放射性核素示踪法、模型估算和3S结合法等来对土壤侵蚀或堆积量进行测量。径流小区：因监测手段的粗略性和薄弱性制约了地面监测水平的发展，无法提供较长时期土壤侵蚀数据，难以应用于土壤侵蚀大范围空间变化；测针法的自动化程度低，耕作活动会引起侵蚀针对周围的敏感区域不同程度的扰动，受到环境和人为等诸多弊端的限制；放射性核素示踪法：某些模型参数值难以获得，限制模型应用；某些技术应用起步较晚，有关定量模型少；某些方法仍处在探索阶段，精度有待检验；模型估算：精度易受研究区条件限制；某些模型参数不易确定，推广应用有限制性；侵蚀过程模拟有区域性，模型使用需注意适应范围和可塑性；3S结合法：信息共享困难；土壤侵蚀测报技术未标准化，测报结果带主观因素，误差较大。

发明内容：

[0003] 本发明要解决的技术问题：提供一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法，以解决现有技术对喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量存在的精度低、误差大、模型参数难以获得等技术问题。本发明技术方案：

[0004] 一种利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量的方法，它包括未来土壤侵蚀或堆积量的计算，它包括：

[0005] 步骤1、选择地层倾角小于 10° ，高度居所测区域石林平均高度的石柱，所选石柱周围有边长大于石柱与土层接触面宽度的正方形土层区，在所选石柱与表土层接触处做标记线a；

[0006] 步骤2、测出所选石柱过标记线a水平面的宽度，以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S的正方形区域；

[0007] 步骤3、经过一场雨的淋洗或隔年后，在所测石柱与表土层接触处做标记线 a_1 ，测量出所测石柱过标记线 a_1 水平面的宽度，以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为 S' 的正方形区域，测量标记线a至 a_1 石柱的变化高度H，以该高度作为测量侵蚀或堆积土壤体积的高度；

[0008] 步骤4、计算所测区域侵蚀或堆积的土壤体积V；

[0009] 步骤5、测定各区域土壤的密度 ρ ；

[0010] 步骤6、计算土壤侵蚀或堆积量A。

[0011] 步骤4计算所测区域侵蚀或堆积的土壤体积V的计算公式为：

$$V=1/3H(S+S'+\sqrt{S*S'})$$

[0012] 步骤2所述测出所选石柱过标记线a水平面的宽度，采用经纬仪或水准仪进行测

量。

[0013] 步骤5所述测定各区域土壤的密度 ρ 的方法为采用比重瓶法。用步骤1的方法对石柱做标记,一年(Δt)后用步骤2的方法测石柱变化高度为 ΔH ,用步骤5的方法测出土壤密度 ρ ,

[0014] 则可求出在面积 S_1 内,土壤的侵蚀模数 A_1 ,计算公式为: $A_1 = \Delta H / \Delta t \times S_1 \times \rho$ 。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] 本发明利用石林来计算喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量,可以应用土壤侵蚀量或土壤堆积量来反映喀斯特地区石林未来演变情况,可开发石林旅游区,从而给人们带来更多的经济效益,或可为测量大量水土流失破坏生态环境提供科学依据。该方法简单易行,提供较长时期土壤侵蚀数据,能避免像测针法因耕作活动会引起侵蚀针对周围的敏感区域不同程度的扰动,受到环境和人为等诸多弊端的限制,更不需要耗费大量人力、物力和时间,测量精度比较高等;解决了现有技术对喀斯特地区土壤侵蚀或堆积量存在的精度低、误差大、模型参数难以获得等技术问题。

[0017] 说明书附图:

[0018] 图1为本发明测试样品标记示意图。

具体实施方式:

[0019] 对未来土壤侵蚀或堆积量的测定:

[0020] (1)对区域内土壤侵蚀或堆积量测定:

[0021] 步骤一,选择地层平缓的区域,地层倾角小于 10° ,若地层倾角大于 10° ,石林不发育,选取高度居该石林平均高度的石柱,同时要满足所选石柱周围有边长大于石柱与土层接触面宽度的正方形土层区,在该石柱与表土层接触处做标记线a;

[0022] 步骤二,用经纬仪或水准仪量出石柱过标记线a水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为S的正方形区域;

[0023] 步骤三,经过一场雨的淋洗或隔年后,在该石柱与表土层接触处做标记线 a_1 ,用步骤二的方法测量出同一石柱过标记线 a_1 水平面的宽度,以该宽度为边长在相邻土层上标记一个面积为 S' 的正方形区域,同时用步骤二的方法测量标记线a- a_1 石柱的变化高度H,以该高度作为测量侵蚀或堆积土壤体积的高度;

[0024] 步骤四,计算出各区域侵蚀或堆积的土壤体积V,由公式

$$V = 1/3H(S + S' + \sqrt{S * S'})$$

可得出结果;

[0025] 步骤五,测定各区域土壤的密度 ρ ,通常采用比重瓶法,将已知质量的土样放入水中或其他液体,排尽空气,求出由土壤置换出的水的体积;再以烘干土样的质量除以土壤固相体积即得土壤密度 ρ 。公式: $\rho = M/V_1$

[0026] 利用环刀等工具测得的土壤的体积-由土壤置换出的水的体积=土壤固相体积,求得的土壤固相体积 V_1 ,

[0027] 步骤六,计算土壤侵蚀或堆积量A。即是土壤体积V与土壤密度 ρ 的乘积,公式: $A = V\rho$

[0028] 步骤七,用SPSS软件对该20根石柱进行聚类分析(筛选出相似性高的石柱),为分析各区域石林形态大小的相似性和差异性,反映出客观事物的内在联系,对石柱高度进行

聚类分析,从而减小随机选取计算的误差,得出生长相似性更高的结果。

[0029] 步骤八,选取同样石柱20根进行测量,因石林具有石柱高度、宽度、土壤密度及石柱形成形态不同等特征差异存在,需要对每根石柱测定结果求平均值,可用SPSS软件对该20根石柱进行方差分析,目的主要是检验被测量区石柱高度变化大小的差异性是由于抽样测量造成的随机误差,还是由于被测量区因地貌部位和构造岩性等差异所造成的条件误差,从而减小测量结果的误差,提高测量结果的精确度。

[0030] (2) 对土壤侵蚀模数的测定:用步骤一的方法对石柱做标记,一年(Δt)后用步骤二的方法测石柱变化高度为 ΔH ,用步骤五的方法测出土壤密度 ρ ,则可求出在面积 S_1 内,土壤的侵蚀模数为 A_1 。

[0031] 公式: $A_1 = \Delta H / \Delta t \times S_1 \times \rho$ 。

[0032] 对过去土壤侵蚀量的测定:

[0033] 第一,对石柱做等距离标记如 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{n-1}, h_n$;

[0034] 第二,用手提电动切割机或角向磨光机分别对各标记点处取样;

[0035] 第三,对所取样品用核素 $^{36}\text{C1}$ 测定土壤对石柱的侵蚀年限,其原理是假定到达该地表石柱的宇宙射线通量是个常数,即不随时间变化,地表石柱中宇宙核素累积的浓度与石柱暴露的时间相关。知道了样品中宇宙核素的浓度 N 和宇宙核素的产生率 P ,就可以求出地表石柱的暴露时间 t 。浓度 N 可通过对样品的分析测得,再测出宇宙核素的产生率 P , λ 为放射性宇宙核素的衰变系数,为半衰期的倒数,1/Ma根据 $t = -\ln(1 - \lambda N / P) / \lambda$ 可得出结果。若 h_0 处所测时间为 t_0 、 h_1 处所测时间为 t_1 、 h_2 处所测时间为 t_2 、 \dots 、 h_{n-1} 处所测时间为 t_{n-1} 、 h_n 处所测时间为 t_n ,则有 $h_1 - h_0 = \Delta h_1$ 、 $h_2 - h_1 = \Delta h_2$ 、 \dots 、 $h_n - h_{n-1} = \Delta h_n$,且 $\Delta h_1 = \Delta h_2 = \dots = \Delta h_n$ 侵蚀年限分别为 Δt_1 、 Δt_2 、 \dots 、 Δt_n ;

[0036] 第四,测定土壤密度 ρ ;

[0037] 第五,计算在面积 S_2 内, S_2 为所选取的不同测量区内,不同年限石柱被侵蚀相等高度时的土壤侵蚀量 A_2 ,公式: $A_2 = \Delta h_n / \Delta t_n \times S_2 \times \rho$ 。

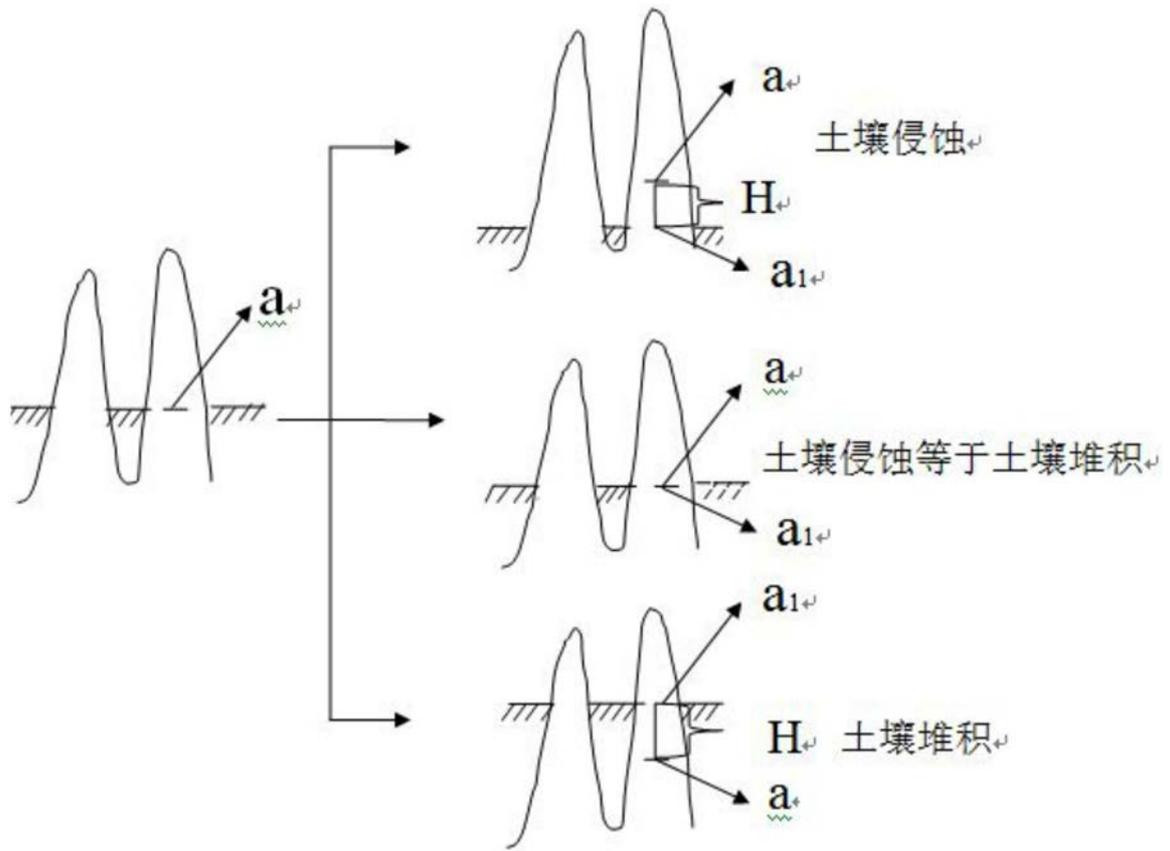


图1