

贵州岩溶区镶嵌景观上覆土层的 粒度分布特征及其指示意义

刘秀明^{1,2}, 王世杰¹, 冯志刚^{1,2}, 孙承兴^{1,2}, 周德全³

(1. 中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002;

2. 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3. 贵州师范大学地理系, 贵州 贵阳 550001)

摘要:通过对贵州岩溶区喀斯特镶嵌景观中碳酸盐岩与碎屑岩相互接触部位剖面的粒度分布特征综合对比、分析研究, 结果表明: 不同岩石上覆土层之间的粒度频率曲线和粒度参数存在明显的差异, 仅在两种岩石类型的接触过渡带显示出一定混合特征, 且与区域其它岩类上覆土层没有关联性; 各土层粒度分布特征与下伏基岩有着密切的联系, 显示出继承性。同时, 进一步肯定了粒度分布特征在贵州岩溶区上覆土层的物源指示意义。

关键词:喀斯特镶嵌景观; 粒度分布; 物源; 贵州

中图分类号: S152.3; P512.1 **文献标识码:** A

0 引言

自震旦纪晚期到三叠纪晚期, 贵州地区广泛发育了碳酸盐岩沉积建造, 其间局部分布碎屑沉积岩, 与碳酸盐岩相互叠置。在地质演化过程中, 因受构造活动、风化剥蚀、堆积、沉积等多种因素的综合作用影响, 贵州区域上呈现出大面积的碳酸盐岩中镶嵌着非碳酸盐岩, 形成了除黔东、黔西北、黔南部分地区外的贵州连片镶嵌特征的喀斯特景观格局^[1]。由于碳酸盐岩容易溶蚀、酸不溶物含量低、成土慢, 因而对喀斯特镶嵌景观中碳酸盐岩上覆土层的物质来源一直存在很大的争议, 其中很大一部分学者认为其物质来源于镶嵌其中的碎屑沉积岩的贡献^[2~4]。

近几年来, 我们通过地球化学、矿物学等方面的大量工作, 对碳酸盐岩风化成土机理进行了详细研究, 并得出了碳酸盐岩酸不溶物的风化残积能为喀斯特地区碳酸盐岩上覆土层提供物质来源的重要认识^[5~6]。最近, 我们对一典型、发育完整的碳酸盐岩风化剖面(湘西吉首灰岩剖面^[7])进行了粒度特征分析, 指出粒度参数可以作为一重要物源示踪器^[8]; 并应用该方法考察了喀斯特镶嵌景观中开阔碳酸盐岩台地、山地丘陵垄岗下伏基岩为白云岩和灰岩的一些红土

剖面, 揭示出了土层和下伏基岩良好的物源继承性^[9]。本次研究选取另一镶嵌类型——碳酸盐岩与碎屑岩相互接触部位的一些综合剖面, 对不同基岩及其过渡带的上覆土层物质进行粒度分布特征对比分析, 旨在辨别该种喀斯特景观类型上覆土层的物质来源。

1 研究剖面与方法

本次工作主要选择两个综合剖面, 分别位于贵阳乌当和修文县扎佐镇。

乌当综合剖面东侧端员(端员是指剖面上某一垂向上的岩土组构, 下同)的下伏基岩为白垩系上统惠水组(K₂h)紫色砂岩, 西侧端员为三叠系松子坎组(T₂s)的泥晶灰岩夹粘土岩, 中间端员为相对低洼的过渡带(图1-A)。采取连续取样的方法, 对各端员从基岩到表土层进行纵向采样, 过渡带进行横向采样。碳酸盐岩风化剖面端员为3个样品, 紫色砂岩风化剖面端员为2个样品, 过渡带端员为5个样品。同时, 为了综合对比, 我们对过渡带下部所揭露出来的第四系河流沉积物(河漫滩相)也取了样(2个样品)。

扎佐综合剖面空间上由两个风化剖面端员及一接触带组成, 两风化剖面端员下伏基岩分别为二叠系

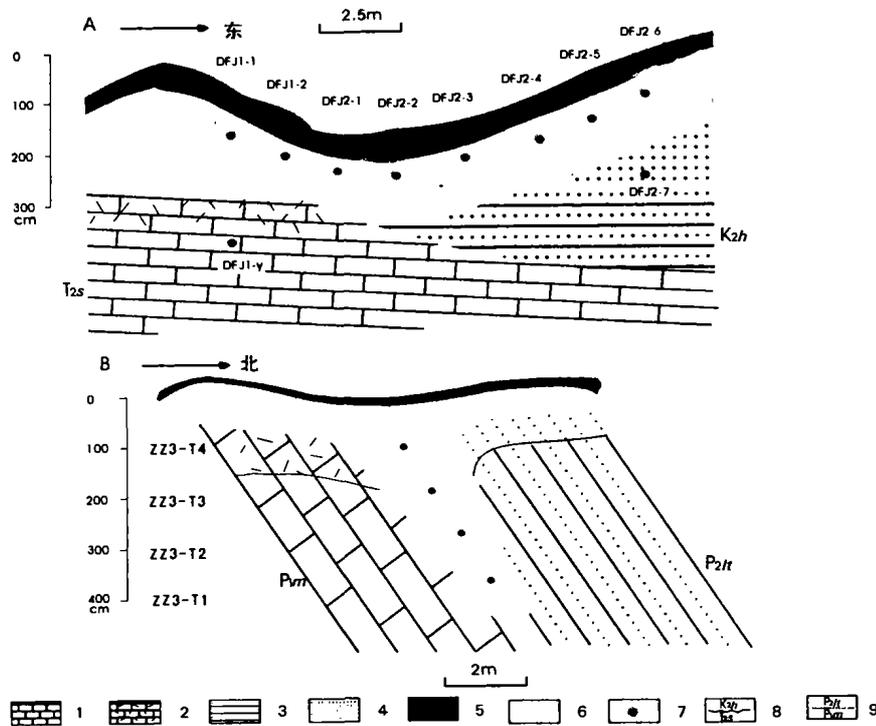


图1 乌当、扎佐剖面及取样位置示意图

Fig. 1 Sketch maps showing soil profiles and sampling positions in Wudang and Zhazuo
 A-乌当综合剖面; B-扎佐综合剖面; 1. 灰岩; 2. 灰岩半风化层; 3. 碎屑岩; 4. 碎屑岩半风化层; 5. 耕作层;
 6. 全风化层; 7. 取样点; 8. 角度不整合接触; 9. 假整合接触

茅口组(P_{1m})灰岩上段(含碳泥质、砾屑、粉砂屑、燧石条带及夹钙质页岩)和二叠系龙潭组(P_{2lt})粉砂质粘土岩(夹硅质岩)(图1-B)。由于受实际地形地势及采样设备限制,碳酸盐岩端员和龙潭组端员样品是在附近剖面采取的。碳酸盐岩风化剖面端员为4个样品,龙潭组碎屑岩风化剖面端员为6个样品,接触过渡带为4个样品。另外,我们对该小区域所出露的惠水组(K_2h)下部紫色角砾岩的风化剖面也进行连续取样,样品数6个。各剖面采样说明见表1。

在前处理过程中对于惠水组样品进行筛分,收集 $<2\text{mm}$ 部分。其它处理及详细的粒度分析实验方法详见文献^[8-9]。

2 粒度分布特征及其综合对比

2.1 粒度分布和频率分布曲线

2.1.1 乌当剖面

碳酸盐岩风化剖面端员基岩酸不溶物粒度分布曲线呈较宽的单峰态;上覆土层呈双峰态,主峰众数粒径位于 8ϕ 位置上,比下伏基岩酸不溶物众数粒径小(7ϕ),在 12ϕ 位置上出现一次峰(图2,a组),粒径以 $<50\mu\text{m}$ 为主(表1)。碳酸盐岩风化剖面从基岩到上覆土层粒度分布呈现很强的关联性且往上粒度趋

向细粒级富集,与贵州喀斯特镶嵌景观中岩溶台地上碳酸盐岩风化壳特征是一致^[9]。惠水组紫色砂岩风化剖面端员基岩及上覆土层呈双峰态,在 3ϕ 和 $7\sim 8\phi$ 位置上各出现一峰,两峰众数的频率百分数接近,粒径以 $>5\mu\text{m}$ 为主(表1)。两端员过渡带土层的粒度分布特征与紫色砂岩是基本一致的(图2,b组),说明从属于惠水组端员土层。本区河流相河漫滩沉积物在 3ϕ 位置上出现了频率百分含量很高的主峰,在偏细粒级部位出现一小平台或称一次峰(7ϕ),分选性较好(图2,c组),粒径以 $>50\mu\text{m}$ 为主(表1)。从众数粒径及峰态情况来看,河漫滩沉积物与紫色砂岩存在一定的物源联系。从频率曲线的主峰的形态特征来看,碳酸盐岩风化剖面端员的峰形宽于紫色砂岩风化剖面,而分选、沉积作用过程趋向形成窄峰的沉积物(如本区河漫滩沉积物)。据此说明乌当剖面紫色砂岩对碳酸盐岩上覆土层物质供给的可能性是不存在的。

2.1.2 扎佐剖面

惠水组(K_2h)下部紫色角砾岩的风化剖面粒度频率曲线为双峰特征,两峰频率百分含量相近。基岩双峰的众数分别为 1ϕ 和 7ϕ ,上覆土层继承基岩特征并趋向于细粒化,双峰的众数分别为 4ϕ 和 $7\sim 8\phi$ (图3-A),粒径以 $>5\mu\text{m}$ 为主(表1)。

表 1 乌当、扎佐综合剖面土层及基岩酸不溶物粒度参数

Tab. 1 Some grain-size parameters for soil layers and insoluble residues of carbonate rock in Wudang and Zhazuo profiles

剖面、样品及采样深度			<5 μm (%)	5~50 μm (%)	>50 μm (%)	平均粒径(ϕ)	标准差	偏度	峰态	
乌 当 剖 面	类岩风化 剖面端员	DFJ1-Y	21	63	16	6.0	1.8	-0.4	2.8	
		DFJ1-1	31	48	21	6.2	2.7	-0.4	3.0	
		DFJ1-2	41	50	10	7.2	2.6	0.2	3.4	
		平均值	31	54	16	6.5	2.4	-0.2	3.1	
	紫色砂岩 风化剖面 端员	取样深度 详见图 1	DFJ2-1	17	49	33	5.3	2.3	-0.2	2.0
			DFJ2-2	21	52	27	5.6	2.3	-0.4	2.3
			DFJ2-3	11	31	58	4.0	2.5	0.3	2.2
			DFJ2-4	18	38	44	4.9	2.4	0.0	1.7
			DFJ2-5	17	36	47	4.7	2.5	0.1	1.7
			DFJ2-6	20	40	40	5.0	2.5	-0.2	1.8
			DFJ2-7	18	50	32	5.2	2.4	-0.4	2.0
	平均值	18	42	40	5.0	2.4	-0.1	2.0		
	河漫滩沉 积物端员	DFJ3-1	7	19	75	3.7	1.8	1.3	3.9	
DFJ3-2		5	13	82	3.2	2.0	1.0	4.2		
平均值		6	16	78	3.4	1.9	1.2	4.1		
扎 佐 剖 面	角砾岩风化 剖面	650*	ZZ-Yt	13	42	45	4.3	2.7	-0.1	1.7
		600	ZZ1-YF	17	52	31	5.4	2.0	-0.2	2.0
		500	ZZ1-T1	17	43	40	5.2	2.2	-0.1	1.6
		350	ZZ1-T2	20	50	30	5.6	2.0	-0.3	1.9
		150	ZZ1-T3	20	53	27	5.7	2.0	-0.4	2.1
		40	ZZ1-T4	24	46	30	5.8	2.3	0.1	2.7
平均值	18	48	34	5.4	2.2	-0.1	2.0			
龙 潭 组 碎 屑 岩 风 化 剖 面 端 员	龙 潭 组 碎 屑 岩 风 化 剖 面 端 员	170	ZZ2-T1	28	33	39	5.4	3.3	0.3	2.5
		150	ZZ2-T2	71	23	6	9.0	2.9	-0.3	2.3
		130	ZZ2-T3	67	32	1	8.4	2.1	0.6	3.1
		110	ZZ2-T4	61	36	3	7.9	2.0	0.2	4.2
		90	ZZ2-T5	55	42	3	7.4	1.6	-1.0	4.5
		50	ZZ2-T6	50	39	10	7.2	2.4	-0.3	4.0
平均值	55	34	11	7.5	2.4	-0.1	3.4			
灰 岩 风 化 剖 面 端 员	灰 岩 风 化 剖 面 端 员	400	ZZ3-T1	31	40	30	5.8	3.0	0.1	2.4
		300	ZZ3-T2	37	40	22	6.1	2.9	-0.5	2.6
		200	ZZ3-T3	35	32	33	6.0	3.4	0.2	2.2
		100	ZZ3-T4	43	31	26	6.6	3.4	-0.1	2.3
		平均值	36	36	28	6.1	3.2	-0.1	2.4	
灰 岩 风 化 剖 面 端 员	灰 岩 风 化 剖 面 端 员	200	ZZ4-Yft	51	19	30	7.4	4.0	-0.1	1.7
		150	ZZ4-T1	99	1	0	12.0	1.5	-1.8	5.7
		100	ZZ4-T2	47	20	34	6.8	4.2	0.0	1.6
		50	ZZ4-T3	83	13	4	10.2	2.6	-0.8	3.0
平均值	65	13	21	9.1	3.1	-0.7	3.0			

各样点在剖面的空间位置详见图 1; *, 单位为 cm

二叠系龙潭组(P_2lt)从频率曲线形态上可以分为三组:a 组为一很宽主峰($0\sim 10\phi$),在左边有一次峰,众数粒径为 13ϕ 左右;b 组为单峰,众峰位置为 9ϕ ;c 组为双峰,主峰众数位置在 9ϕ 处,在细粒部有一次峰(众数为 $12\sim 13\phi$),仅有一个样品两峰的百分

含量相近(图 3-B)。总体上,剖面土层的粒径以 $> 5\mu\text{m}$ 和 $< 50\mu\text{m}$ 为主(表 1)。从频率曲线的总体分布态势来看,三组物源应基本一致:a 组是由于含有硅质岩碎块,导致频率曲线在粗粒部分主峰宽大;而 b 组则反映其沉积环境能量稍强一些,导致细粒部分减

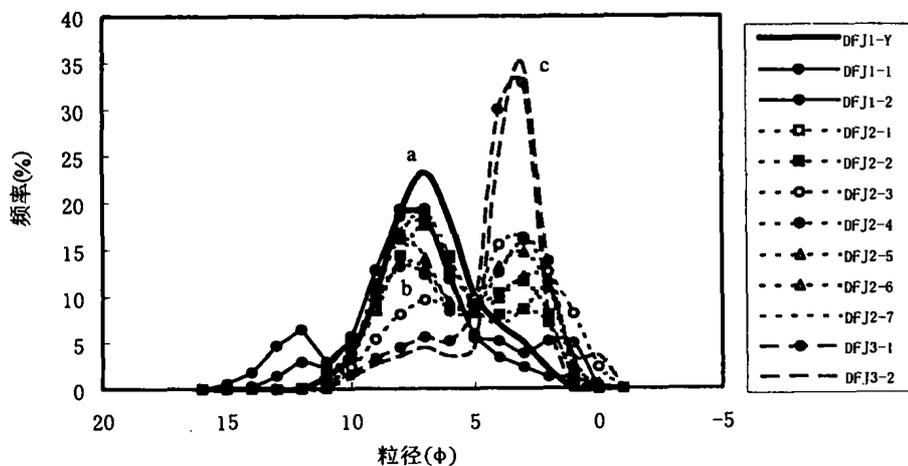


图2 乌当综合剖面土层及基岩酸不溶物粒度频率曲线图

Fig. 2 Grain-size frequency curves of soil layers and insoluble residues of carbonate rock in Wudang profile
a-碳酸盐岩风化剖面端员, b-惠水组风化剖面端员及过渡带, c-河漫滩沉积物

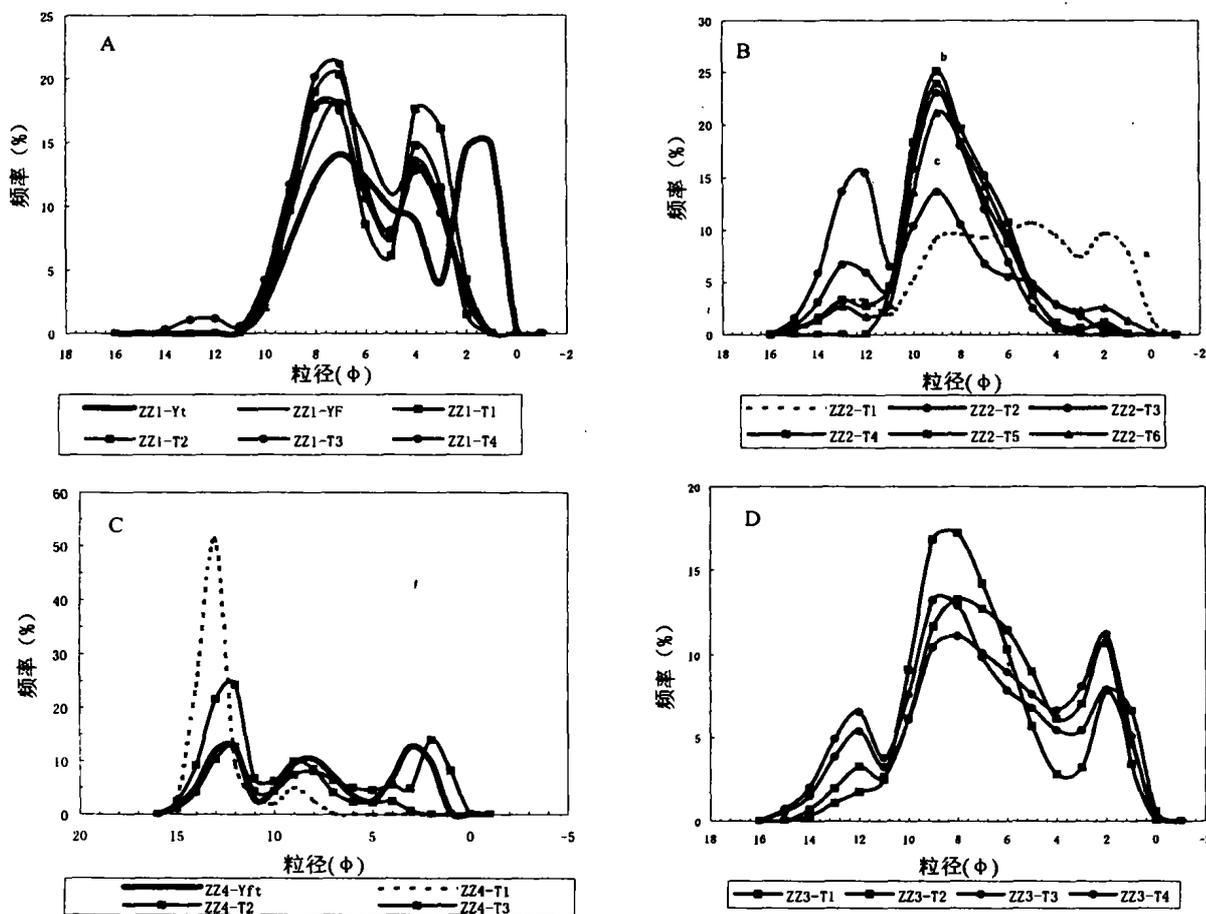


图3 扎佐各剖面土层及基岩酸不溶物粒度频率曲线图

Fig. 3 Grain-size frequency curves of soil layers and insoluble residues of carbonate rock in Zhazuo profile
A-惠水组风化剖面端员, B-龙潭组风化剖面端员, C-碳酸盐岩风化剖面端员, D-龙潭组与碳酸盐岩接触带

少和粗粒部分增加。

碳酸盐岩风化剖面端员从基岩到上覆土层, 粒度频率曲线形式存在波动变化, 基岩表现为多峰态(三个峰, 众数位置分别为 3ϕ 、 $8\sim 9\phi$ 、 $12\sim 13\phi$), 下部(ZZ4-T1)表现为总体粒径较细的双峰特征(各峰众数为 9ϕ 、 13ϕ), 中部(ZZ4-T2)有出现与基岩相同的多峰态特点, 上部(ZZ4-T3)出现与下部形态相似的双峰特征, 但稍偏粗(各峰众数 9ϕ 、 12ϕ) (图 3-C)。上部、下部土层粒径以 $< 5\mu\text{m}$ 为主, 中部土层粒径以 $< 5\mu\text{m}$ 和 $> 50\mu\text{m}$ 为主(表 1)。本区二叠系茅口组(P_1m)灰岩上段含碳泥质、砾屑、粉砂屑、燧石条带及夹钙质页岩, 并与较纯的灰岩互层。剖面中基岩酸不溶物和中部土层粒度分布特征是不纯灰岩的体现, 上部和下部土层是较纯灰岩的体现, 而并不是惠水组和龙潭组物源供应或两者混合贡献的结果。

茅口组和龙潭组接触带土层的粒度频率曲线呈三峰态, 主峰众数为 $8\sim 9\phi$, 两次峰众数位于主峰两侧, 分别为 2ϕ 和 12ϕ (图 3-D)。剖面的粒径以三个粒级范围($< 5\mu\text{m}$ 、 $5\sim 50\mu\text{m}$ 、 $> 50\mu\text{m}$) 并重为特点(表 1)。显然, 缺乏粗粒级(2ϕ) 的龙潭组和中间粒级($8\sim 9\phi$) 含量不高的茅口组风化剖面土层无法单独地构成接触带土层的物源。因此, 多物源可能是该接触带土层的基本特点。从粒度分布特征上看, 本区惠水组风化剖面端员土层的粒度具有粗粒和中等粒级组分, 且存在细粒级可由之风化转化的可能性, 但粗粒级粒径(4ϕ) 与接触带土层特征并不相符。因此, 接触带土层物质来源于茅口组和龙潭组上覆土层的混合, 与区域上惠水组风化剖面没有物源联系。

2.2 粒度分布参数

碳酸盐岩风化壳土层继承基岩酸不溶物的物质

组成, 具有沉积物粒度的组成特点。因此可以利用沉积学中样品的粒度参数与沉积物的形成环境有很好相关性, 依据粒度参数来判别在不同环境条件下形成的碳酸盐岩和其它沉积岩类的风化壳。表 1 粒度参数是利用了文献^[10]所采用的公式进行计算的。

2.2.1 乌当剖面

碳酸盐岩端员土层的平均粒径从基岩到土层逐渐由大变小($6.0\sim 7.2\phi$), 标准偏差由小变大($1.8\sim 2.7$), 偏度由小变大($-0.4\sim 0.2$), 峰态值由小变大($2.8\sim 3.4$), 总体反映出碳酸盐岩风化作用使土层细粒化和不均匀化(产生细粒峰); 其平均值分别为 6.5ϕ , 2.4 , -0.2 和 3.1 。

惠水组及过渡带土层的粒度参数基本一致(仅有 DFJ2-1 平均粒径偏粗, 为 4.0); 平均粒径变化在 $4.7\sim 5.6\phi$, 标准偏差为 $2.3\sim 2.5$, 偏度 $-0.4\sim 0.3$, 峰态 $1.7\sim 2.3$; 其平均值分别为 5.0ϕ , 2.4 , -0.10 和 2.0 。

河漫滩沉积物的平均粒径变化在 $3.2\sim 3.7\phi$, 标准偏差为 $1.8\sim 2.0$, 偏度 $1.0\sim 1.3$, 峰态 $3.9\sim 4.2$; 其平均值分别为 3.4ϕ , 1.9 , 1.2 和 4.1 。

由上可以看出, 乌当综合剖面中三类土层在粒度参数上有明显的差异性, 平均粒径存在碳酸盐岩端员 $<$ 惠水组 $<$ 河漫滩的关系; 分选性从河漫滩 \rightarrow 碳酸盐岩端员 \rightarrow 惠水组依次降低; 碳酸盐岩和惠水组端员粒度曲线为负偏, 而河漫滩沉积物为正偏; 碳酸盐岩和河漫滩端员频率曲线比惠水组尖窄。此外, 根据剖面各类型土层粒度参数分别作平均粒径—标准差、平均粒径—偏度、平均粒径—峰态、峰态—标准差、偏度—标准差、偏度—峰态散点图(图 4), 三类土层的粒度参数散点图显示出其分布有明显的差别。

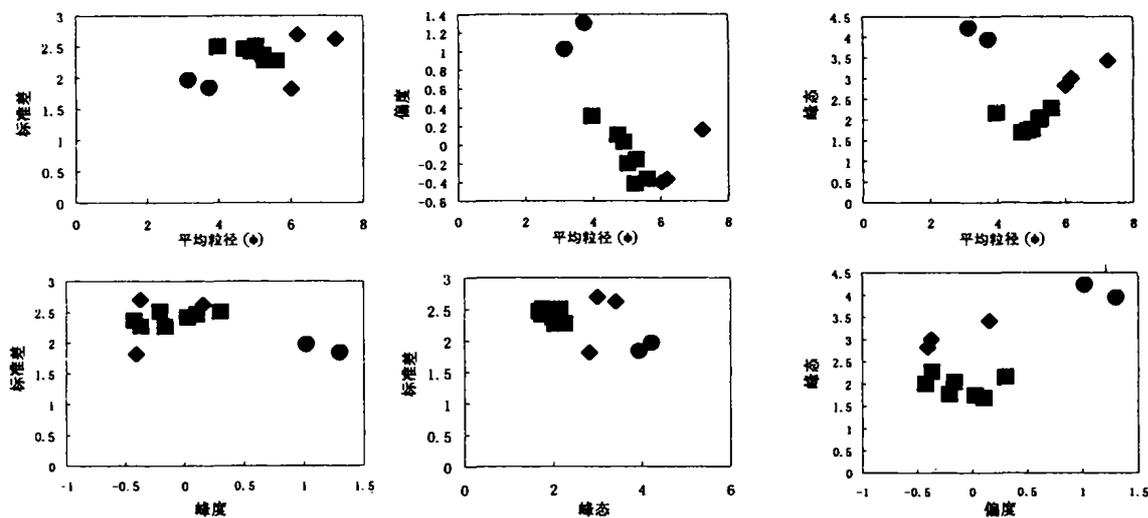


图 4 乌当剖面土层及基岩酸不溶物粒度参数散点图

Fig. 4 Diagram of grain-size parameters of soil layers and insoluble residues of carbonate rock in Wudang profile

◆—碳酸盐岩风化剖面端员; ■—碎屑岩风化剖面端员; ●—河漫滩沉积物

2.2.2 扎佐剖面

惠水组风化剖面端员土层的平均粒径为 4.3~5.8φ, 标准偏差为 2.0~2.7, 偏度 -0.4~0.1, 峰态 1.6~2.7; 其平均值分别为 5.4φ, 2.2, -0.1 和 2.0。从基岩到上覆土层, 粒度参数变化特征显示出风化作用细粒化的趋势, 与乌当碳酸盐岩风化壳相反的是分选性趋于加强, 这与原岩双峰粒度特征是密切相关的。

龙潭组风化剖面土层的平均粒径为 5.4~9.0φ, 标准偏差为 1.6~3.3, 偏度 -0.3~0.6, 峰态 2.3~4.5; 其平均值分别为 7.5φ, 2.4, -0.1 和 3.4。本端员粒度参数总体变化较大, 从下到上没有明显的规律性, 但与基岩的不均一性特征是相符的。

碳酸盐岩风化剖面端员土层的平均粒径为 6.8~10.2φ, 标准偏差为 1.5~4.2, 偏度 -1.8~0.0, 峰态 1.6~5.7; 其平均值分别为 9.1φ, 3.1φ, -0.7 和 3.0。从基岩到上覆土层粒度参数呈现波动变化现象, 是继承本区茅口组上段不纯灰岩和纯灰岩互层特征的体现。

接触带过渡土层的平均粒径为 5.8~6.6φ, 标准偏差为 2.9~3.4, 偏度 -0.5~0.2, 峰态 2.2~2.6; 其平均值分别为 6.1φ, 3.2, -0.1 和 2.4。从下到上各种粒度参数变化较小, 显示出均匀土层的特点。

综合对比看出, 扎佐综合剖面的各类土层在平均粒径上有着明显的差异, 其中接触过渡带土层的平均粒径大于碳酸盐岩风化剖面端员和龙潭组风化剖面端员土层, 这可能是 13φ 左右粒径组分在搬运过程中迁移更远或堆积时受机械淋溶的缘故; 惠水组和龙潭组风化剖面端员土层的分选性比其它两类土层要好; 各类型土层粒度频率曲线都为负偏; 龙潭组风化剖面土层的峰态优于其它类型土层。从粒度参数散点图(图 5)也可以看出以上差别, 不同类型土层在图上有着相互独立的区域和表现形式: 惠水组风化剖面土层基本上呈团簇状, 龙潭组风化剖面较为分散, 碳酸盐岩风化剖面端员土层呈线性展布(相关系数 $R^2 > 0.9$), 接触带土层介于龙潭组和碳酸盐岩风化剖面土层之间。

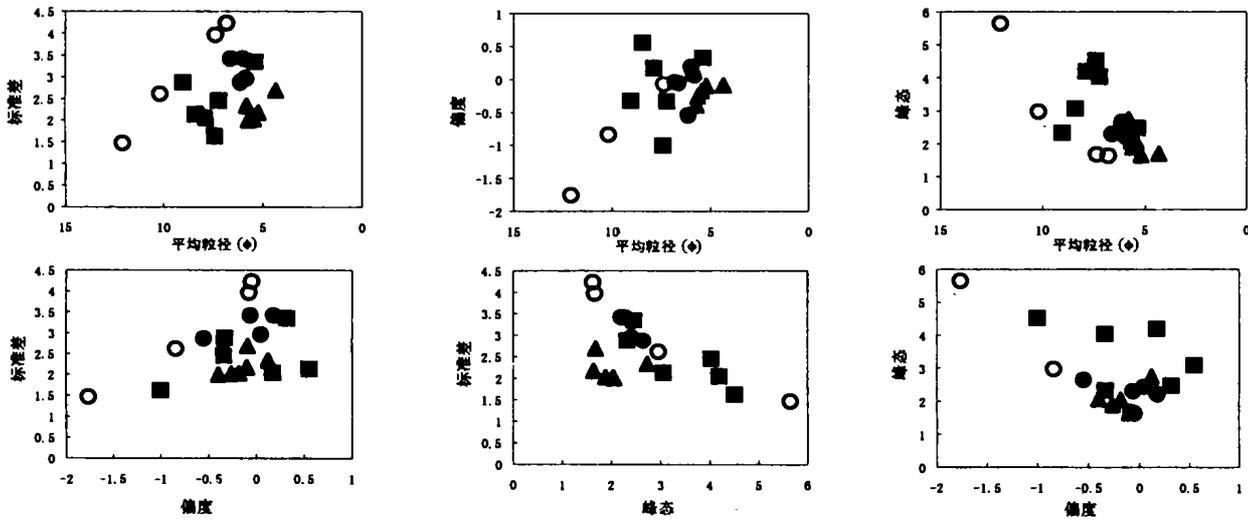


图 5 扎佐各剖面土层及基岩酸不溶物粒度参数散点图

Fig. 5 Diagram of grain-size parameters of soil layers and insoluble residues of carbonate rock in Zhazuo profile

▲—惠水组风化剖面端员; ■—龙潭组风化剖面端员; ●—碳酸盐岩与龙潭组接触带; ○—碳酸盐岩风化剖面端员

3 结论

在贵州喀斯特镶嵌景观之碳酸盐岩与碎屑岩相互接触部位综合剖面中, 不同基岩上覆土层的粒度分布特征彼此存在明显的差异性, 各自与下伏基岩有着密切的继承关系; 在碳酸盐岩与碎屑岩接触低洼过渡带, 也仅显示出该两端员土层的混合或单个端员土层的延伸, 与小区域上第三端员的土层没有直接的物源

联系。同时, 此结果及其贵州岩溶区碳酸盐岩台地、山地丘陵垄岗的镶嵌景观类型上覆土层粒度特征分析的成功实例, 充分说明粒度分布特征具有明确的物源指示意义, 可以作为贵州岩溶区喀斯特镶嵌景观上覆土层物质来源判别的重要指标。

参考文献

[1] 万国江等. 碳酸盐岩与环境(卷 1)[M]. 北京, 地震出版社, 1995.

- 1-90.
- [2] 杨明德. 论喀斯特地貌地域结构及其环境效应—以贵州高原为例[A]. 见:贵州喀斯特环境研究[C]. 贵阳:贵州人民出版社, 1988. 19-26.
- [3] 卢耀如. 中国喀斯特地貌的演化模式[J]. 地理研究, 1986, 5(4): 25-34.
- [4] Balagh TM, Runge ECA. Clay rich horizons over limestone, illuvial or residual[J]. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1970, 34: 534-536.
- [5] 王世杰, 季宏兵, 欧阳自远, 等. 碳酸盐岩风化成土作用的初步研究[J]. 中国科学(D辑), 1999, 29(5): 441-449.
- [6] 季宏兵, 欧阳自远, 王世杰, 等. 白云岩风化剖面的元素地球化学特征及其对上陆壳平均化学组成的意义——以黔北新蒲剖面为例[J]. 中国科学, 1999, 29(6): 504-513.
- [7] 王世杰, 孙承兴, 冯志刚. 发育完整的灰岩风化壳的矿物学及地球化学特征[J]. 矿物学报, 2002, 22(1): 19-29.
- [8] 冯志刚, 王世杰, 孙承兴, 等. 岩溶地区土状堆积物物质来源判别的实用指标——粒度分布特征[J]. 中国岩溶, 2002, 21(2): 73-78.
- [9] 冯志刚, 王世杰, 孙承兴, 等. 缺失原岩残余结构的黔中红色风化壳粒度分布特征及其对物源的指示意义[J]. 矿物学报, 2002, 22(3): 243-248.
- [10] 黄思静. 用 EXCEL 计算沉积物粒度分布参数[J]. 成都理工学院学报, 1999, 26(2): 195-198.

THE GRAIN-SIZE DISTRIBUTING FEATURES OF SOIL LAYERS ON A CARBONATE-NONCARBONATE ROCK CONTACT KARST LANDSCAPE IN GUIZHOU PROVINCE AND THEIR INDICATION

LIU Xiu-ming^{1,2}, WANG Shi-jie¹, FENG Zhi-gang^{1,2}, SUN Cheng-xing^{1,2}, ZHOU De-quan³

(1. The State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, CAS, Guiyang, Guizhou 550002, China;

2. The Graduate School, CAS, Beijing 100039, China; 3. The Department of Geography,

Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001, China)

Abstract: Our previous study on carbonate rock weathering crusts in Xiangxi and Guizhou indicate that it is powerful to demonstrate residual genesis of soil layer by using grain size parameters. In this paper, we select limestone weathering and other sediment or sedimentary rock weathering profiles in Wudang and Zhazuo, which are contact with each other, to measure grain-size parameters. The results show that, in a section, grain size frequency curves between the soil layers and acidic insoluble material from overlying bedrock are consistent, having nothing to do with other soil layers or bedrocks. It indicates inheritance of weathering crust deriving from bedrock. Furthermore, the diagrams of grain-size parameters, such as average value, standard deviation, skewness and kurtosis, reflect that different sections have different range respectively. In short, based on the grain-size characteristics, the soil layers which overlying different bedrocks are different, inheriting to its bedrock obviously. And it proves again that this method is an important tool to discern the origin of the soil layer on contact karst landscape in Guizhou.

Key words: Contact karst landscape; Grain-size distribution; Origin of materials; Guizhou