

粒度特征分析方法在某古堆积体物质研究中的应用

陈伟,任光明

(成都理工大学 环境与土木工程学院,成都 610059)

摘要:在野外实际调查及室内实验的基础上,主要从粒级组成和粒度曲线2方面对古堆积体物质的粒度特征进行分析研究,结果表明:(1)古堆积体物质中以粗颗粒的砾石和细颗粒的粉砂为主;(2)古堆积体固体物质频率曲线中,在 $-2\sim 0\phi$, $5\sim 6\phi$ 和 $7\sim 8\phi$ 范围内出现峰值;古堆积体物质的累积曲线两端较陡,中间平缓,具有2个明显的拐点;根据概率曲线,古堆积体物质中滚动组分和悬浮组分含量较高。

关键词:古堆积体;粒度特征;粒级组成;粒度曲线

中图分类号:S152.3

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)05-0121-02

Study on the Granularity Characteristic of Ancient Accumulation Matter

CHEN Wei, REN Guang-ming

(Environment and Civil Engineering College of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

Abstract: The authors took the open country practical investigation and the room tests as foundation, and conducted the analysis research on the granularity characteristic of ancient accumulation matter from two aspects which is granularity rank and the granularity curve, the result shows that: (1) the content of gravel and powder sand in the ancient accumulation matter is high; (2) in the frequency curve of the peak value appears in the scopes of $-2\sim 0\phi$, $5\sim 6\phi$ and $7\sim 8\phi$; the beginnings and ends of the accumulation curve is to be steeper and middle is gentle, and appears two obvious inflection points; according to the curve of probability, the content of the rolls component and the aerosol component is higher.

Key words: ancient accumulation; granularity characteristic; grain distinction composition; granularity curve

粒度是堆积物中固体物质颗粒的最主要结构特征,受搬运介质和搬运方式等多种因素的控制,并且与沉积环境关系非常密切,因此,固体物质的粒度性质会反映不同成因特点,不同搬运介质、搬运方式以及沉积环境所形成的堆积物,它们的粒度性质就会有明显的区别。处于岷江上游的某水电站库区内发育有一条泥石流沟,在沟口及沟中上部一带分布有面积较大的晚更新世堆积体,面积约 0.4 km^2 ,整体方量为 $(800\sim 1\ 000)\times 10^4\text{ m}^3$,在野外现场勘查及室内试验的基础上,对该古堆积体物质的粒度特征进行了分析及研究。

1 粒度特征

1.1 粒级组成

在不同部位及不同深度采集了古堆积体物质的10组样品,其各级粒级组成及特征见表1及图1。

表1 古堆积体物质固体颗粒各级粒级组成 %

编号	取样深度/m	砾石	砂	粉砂及黏土
SZK101-1	6.04~6.6	52.5	19.5	28
SZK101-2	20.95~21.29	37.5	25.5	37
SZK101-3	32.78~34.18	44.5	19.5	37
SZK101-4	41.59~42.09	23	30.5	46.5
SZK102-1	10.03~10.33	40	27.5	32.5
SZK102-2	18.0~18.28	46	17	37
SZK102-3	22.15~22.51	24.6	20.4	55
SZK102-4	28.73~29.14	37.5	25	37.5
WY-1	57.5	25	17.5	
WY-3	61.5	16	22.5	

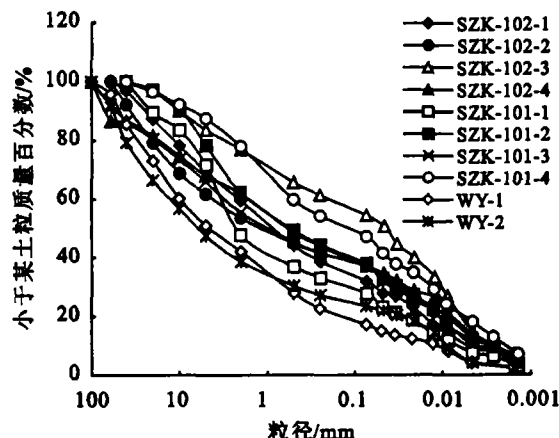


图1 古堆积体物质颗粒组成曲线

根据表1和图1,古堆积体物质中砾石含量达23%~61.5%,平均为42.5%;砂含量为16%~30.5%,平均22.6%;粉砂及黏土含量达17.5%~55%,平均35%。

表2 古堆积体物质的不均匀系数及曲率系数

特征值	SZK-101				SZK-102			
	-1	-2	-3	-4	-1	-2	-3	-4
不均匀系数	471.4	566.7	1000.0	250.0	400.0	820.0	66.7	566.7
曲率系数	0.62	0.25	0.11	0.20	0.32	0.06	0.20	0.13

根据颗粒组成曲线图计算得出的古堆积体物质的不均匀系数 $C_u(d_{60}/d_{10})$ 和曲率系数 $C_c(((d_{30})^2/(d_{60} \cdot d_{10})))$ 结果如表2所示。

收稿日期:2006-07-21

作者简介:陈伟(1979—),男,硕士研究生,主要从事工程岩土体特性研究。

由表2看出,古堆积体物质固体颗粒不均匀系数较大,但曲率系数多小于1,总体为级配不良。在粒度分布的三元图上,古堆积体物质粒度组成分布特征如图2所示。

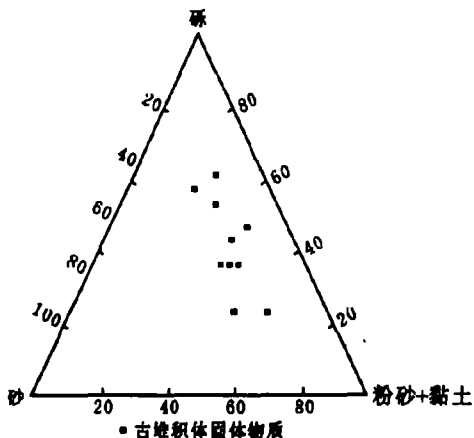


图2 古堆积体物质粒度组成分布的三元图

1.2 粒度曲线

粒度曲线是根据堆积物中反映各粒级重量百分比和累积重量百分比的粒度分析结果,编绘成的图件,是用于辅助分析沉积环境并获得一些粒度参数的良好途径。

(1)频率曲线。分析红水沟古堆积体频率曲线(图3),第一个峰出现在 $0 \sim -2\phi$ 的范围,其他峰值在 $5 \sim 6\phi$, $7 \sim 8\phi$ 范围内出现。

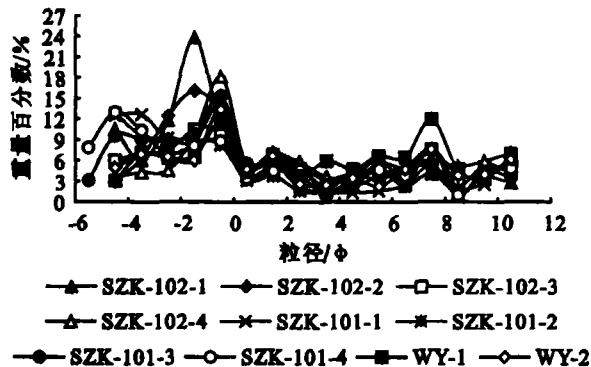


图3 古堆积体固体物质频率曲线图

(2)累积曲线。累积曲线是利用粒度分析成果中的累积重量百分比数而作成的图,它的主要依据是堆积物的类型不同和颗粒组成多寡。古堆积物的颗粒累积曲线图如图4所示,从图中可以看出,曲线形态较为平缓,同样有两个拐点,分别出现于 -1ϕ 左右和 6ϕ 左右,反映出粒度集中于砾石粗颗粒和粉砂黏土细颗粒范围内。

表3 古堆积体固体物质粒度概率累积曲线成因分类

样品号	szk1011	szk1012	szk1013	szk1014	wy1
滚动组分	63	54	41	50	70
跃移组分	20	25	29	29	16
悬移组分	17	21	30	21	14
样品号	szk1021	szk1022	szk1023	szk1024	wy3
滚动组分	53	53	34	50	72
跃移组分	24	17	26	18	17
悬移组分	23	30	40	32	11

(3)概率曲线。根据古堆积体概率累积曲线成因分类表

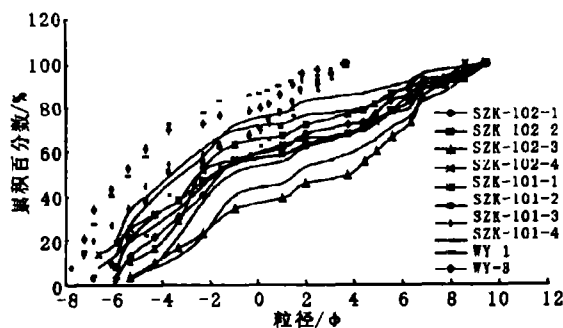


图4 古堆积体固体物质累积曲线

(表3),作出概率累积图(图5),图中上凸一下凹形的特征明显,根据相关资料,固体物质在运移的时候存在滚动、跳跃和悬浮3种搬运方式,因此,一个理想的粒度概率曲线一般由3个部分组成,它们分别是样品中的悬浮搬运组分、跳跃搬运组分和滚动搬运组分。从图5可以看出,古堆积体物质概率曲线也由明显的3部分组成。

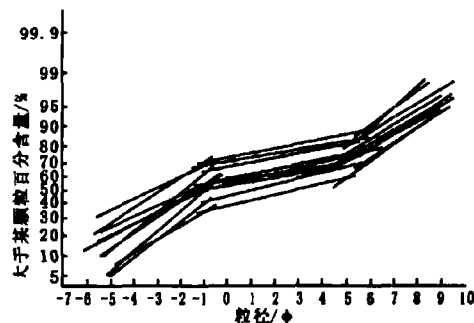


图5 红水沟古堆积体概率累积图

通过表3及图5,古堆积体固体物质滚动组分含量最高,为34%~72%,平均54%,这表明沿着沟底面滑动、滚动及拖曳前进的最粗粒的组分占绝对多数;其次,悬移搬运组分含量也较高,含量为11%~40%,平均约40%,悬移搬运组分代表的是在水流中呈悬浮搬运的最细颗粒,说明古堆积体固体物质具有滚动组分和悬浮组分含量较高的明显特征。

2 结 语

(1)根据粒度分析法结果,古堆积体物质中粗颗粒的砾石和细颗粒的粉砂含量较高,分别占42.5%和35%。

(2)古堆积体固体物质频率曲线中,除了在 $0 \sim -2\phi$ 的粗颗粒范围内出现峰值外,还在 $5 \sim 6\phi$, $7 \sim 8\phi$ 细颗粒范围内出现峰值;古堆积体物质的累积曲线体现出两端较陡,中间平缓,且具有2个明显拐点的特征;从概率曲线中可以看出,古堆积体物质中滚动组分和悬浮组分所占的含量比例较高,体现出明显的黏性泥石流流体结构组成特征。

参考文献:

- [1] 康志成,等. 中国泥石流研究[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [2] 邓养鑫. 冰碛转化为冰川泥石流堆积过程及其沉积特征[J]. 沉积学报,1995,13(4):38-45.
- [3] 邓养鑫. 冰碛与冰川泥石流堆积研究的若干新成果[J]. 冰川冻土,1996,18(增刊):250-252.
- [4] 唐邦兴. 中国泥石流[M]. 北京:北京商务印书馆,2004.
- [5] 吴积善. 泥石流及其综合治理[M]. 北京:科学出版社,1993.