

黄河小浪底水利枢纽工程4号公路边坡变形监测分析

吴国宏, 邹剑峰, 王志宏, 姚巧芝

(黄河水利委员会勘测规划设计研究院, 河南 郑州 450003)

关键词: 滑坡体; 边坡; 变形监测

中图分类号: U416.1+4; TU13.6+2 文献标识码: B 文章编号: 1006-7647(2001)07-0159-01

黄河小浪底水利枢纽工程4号公路位于河南省孟津县西河清村和小浪底大坝右坝肩之间, 东接蓼坞黄河大桥, 中连5号公路, 西接3号公路, 全长3.92 km, 按矿二级设计, 属永久性公路, 是小浪底水利枢纽重要的交通线。由于4号公路的施工开挖, 使部分边坡坡角的阻滑体被挖除, 潜在底滑面断脚临空, 从而诱发一系列边坡变形破坏现象, 有的地段虽然设置了抗滑桩、挡渣墙、预应力锚索等工程加固措施, 但险情依然存在。本文根据GY-85型收敛计观测成果, 分析了小浪底4号公路边坡变形特征。

小浪底4号公路沿线地形、地质条件复杂, 地面高程在210~296 m之间, 沿线路方向地形呈急剧下降趋势, 路基高程从280 m下降到143 m。山坡自然坡角在25°~45°, 地层岩性主要是二叠系紫红色砂页岩互层状地层和三叠系下统(下)紫红色厚层钙质长石细砂岩, 主要断层有 F_1 , F_{231} , F_{232} 等大断层经过。

本次边坡稳定监测的目的是了解工程加固处理的效果和尚在变形的边坡。监测方案采用在边坡稳定和滑动体上各布设固定观测桩的布设方案。观测点的分布如图1所示。观测桩点于1994年7月开始埋设, 同年8月1日开始观测。观测仪采用GY-85型球铰式坑道周边收敛计, 其观测精度为1% mm, 保证精度 $\pm 5\%$ mm。

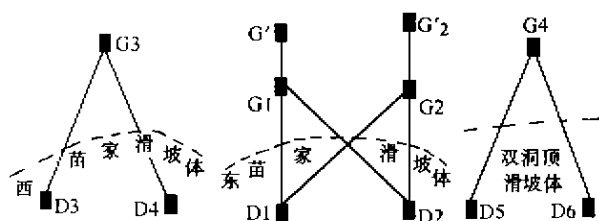


图1 边坡变形监测点布置

正式观测工作始于1994年8月27日, 观测时间间隔确定为: 一般情况7 d观测一次, 旱季10 d观

测一次, 汛期5 d观测一次, 雨雪天相应地增加观测次数。本文主要对1994年8月1日至1996年1月3日之间的观测资料进行分析。根据各滑坡体边坡变形监测资料统计, 各个断面的变形如表1所示。各个监测断面的时间-变形量曲线如图2所示。从表1和图2中可以看出, 西苗家滑坡体变形量最大, 滑坡体沿G3—D4方向滑动, 变化是均匀的, 没有明显增大趋势; 双洞顶滑坡体变形量最小, 无变形规律, 基本属稳定状态; 东苗家滑坡体沿G1—D1和G2—D2断面方向缓慢滑动, 无明显增大趋势。

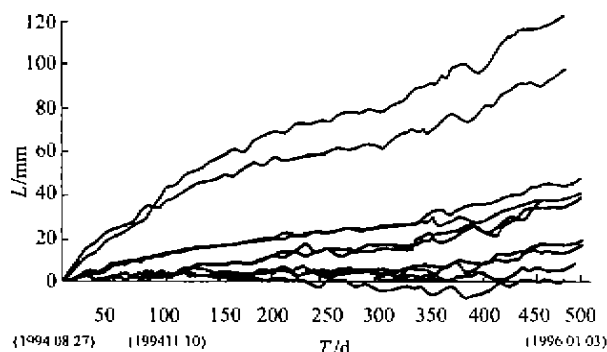


图2 各监测断面的时间-变形量曲线

表1 各滑坡体边坡变形监测资料分析统计

滑坡体名称	断面名称	滑坡体变形量 /mm	累计观测时间 /d	变化率 /(mm·d ⁻¹)
东苗家滑坡体	G1—D1	50.29	492	0.102
	G2—D2	59.04	492	0.120
	G'1—D1	47.81	418	0.114
	G'2—D2	51.18	418	0.122
	G1—D2	23.20	418	0.056
	G2—D1	20.44	418	0.049
西苗家滑坡体	G3—D3	118.00	492	0.240
	G3—D4	149.81	492	0.304
双洞顶滑坡体	G4—D5	1.88	491	0.003
	G4—D6	8.42	491	0.017

(收稿日期: 2001-07-18 编辑: 马敏峰)

作者简介: 吴国宏(1970—), 男, 河南杞县人, 工程师, 主要从事变形观测和工程测量工作。