

重庆镇江寺滑坡治理分析

Study on Governing Chongqing Zhenjiang Temple Landslide

■陈德玖

摘要:镇江寺滑坡位于重庆市渝中区嘉陵江右岸,滨江路以路堤形式通过滑坡。滑坡长190m、宽70m、厚16m,体积17万立方米,下滑力2840.5KN/m。采用“h”型排架式抗滑桩,经济合理、质量可靠、施工方便,至今已经使用10年,效果好,值得推广。

关键词:嘉陵江滨江路;滑坡治理;方案;结构分析

Abstract: The Zhenjiang Temple landslide locates right shore of Jialing River in Yuzhong District in Chongqing and Shore Road passes the landslide by the embankment form. Length of the landslide is 190m, width is 70m, thickness is 16m, the volume is 170000m³, and glide force is 2840.5kN/m. h-type anti-glide pile which is economical, reasonable, reliable and convenient already is used 10 years until now and is worth promoting.

Key words: Jialing River Shore Road; landslide government; plan; structure analysis

收稿日期:2005-8-8

中图分类号:TU457

文献标识码:A

文章编号:1671-9107(2005)10-0048-03

1 工程概况

镇江寺滑坡位于重庆市渝中区沧白路北侧,嘉陵江右岸,嘉陵江滨江路K3+875至K4+060段以路堤形式通过滑坡。该滑坡自1981年特大洪水期开始发生地面房屋拉裂变形以来,一直处于蠕动变形阶段,滑坡体纵长约190m,宽70m,滑体平均厚度16m左右,体积约17万立方米。由于镇江寺一带处于江水冲刷岸,在暴雨和洪水季节,特别是特大洪水期,镇江寺滑坡可能产生整体滑动。

根据长期观测资料和计算分析,镇江寺滑坡的变形明显受嘉陵江水位影响。在洪水期间,整个滑坡体均处于洪水位以下,水的作用减弱了滑面的内聚力和内摩擦系数,由于水的浮力,滑体不会产生大的变形。但当洪水退水时,水力作用导致滑体向江心移动,发生十分严重的变形。老滑坡在特大洪水位时,滑体中段和西段处于临界状态,东段处于不稳定状态。新滑坡在常年枯水位时,滑体东段处于不稳定状态,中段和西段为较稳定状态。三峡库区水位时,滑坡中段处于临界状态,东段和西段处于不稳定状态。常年洪水位及特大洪水位时,新滑坡整体处于不稳定状态。

为改善渝中区的交通状况和对环境进行综合整治,1992年开始进行重庆嘉陵江滨江路综合整治工程。嘉滨路为城市主干道,计算行车速度50Km/h,双向双车道,路幅总宽26m。由于滨江路的修建,将在滑体后缘填方加载,填方高度3至15.5m,对滑体产生非常不利的影响(平面关系如图1)。

2 滑坡治理方案

根据计算,滑坡体修建滨江路加载后在特大洪水位时的下滑力达2840.5KN/m。按照码头及枯水航行的要求,滨江路江边侧边坡按1:1.75控制。

对于这种位于城市中心区的特大型滑坡,其治理方案十分重要,既要经济合理、节省投资,又要安全可靠,确保一次治理成功。否则,不但会危及滨江路的安全畅通和嘉陵江航道的通航,更可能带来人民生命财产的巨大损失。因此,在拟定方案时,充分吸取了国内外治理大型滑坡的成功经验,并结合重庆市的具体特点,提出了三种方案,供研究考虑。

作者单位:重庆市市政设计研究院

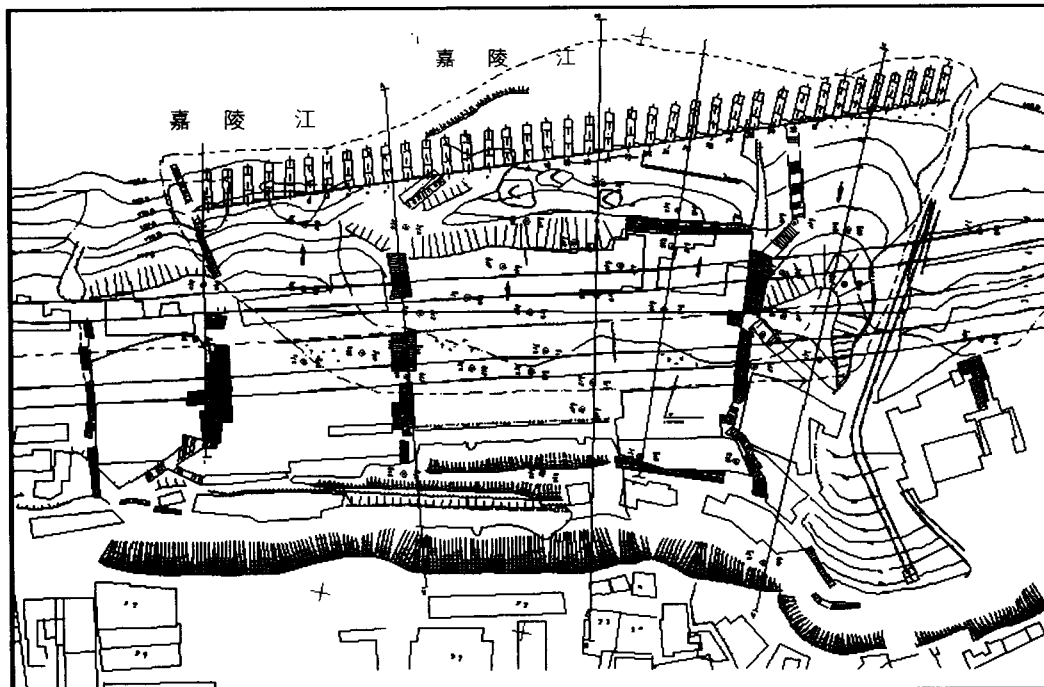


图1

2.1 治理方案

第一种方案:设单根抗滑桩,桩长18m,截面尺寸 $3 \times 4\text{m}^2$,桩间距5.0m。

第二种方案:设预应力锚索抗滑桩,抗滑桩长18m,截面尺寸 $2 \times 3\text{m}^2$,桩间距5.0m,桩顶下1.0m设预应力锚索,预应力3000KN,与水平面夹角 30° ,长29m,锚固长度8m。

第三种方案:将抗滑桩与框架式结构相结合,形成“h”型排架式抗滑桩。该桩间距5.0m,由外桩、内桩及联系梁组成,内外桩净距4.0m,内桩长18.0m,截面尺寸 $2 \times 3\text{m}^2$,外桩长12m,截面尺寸 $2 \times 2\text{m}^2$,联系梁截面尺寸 $2 \times 2\text{m}^2$,长4m。

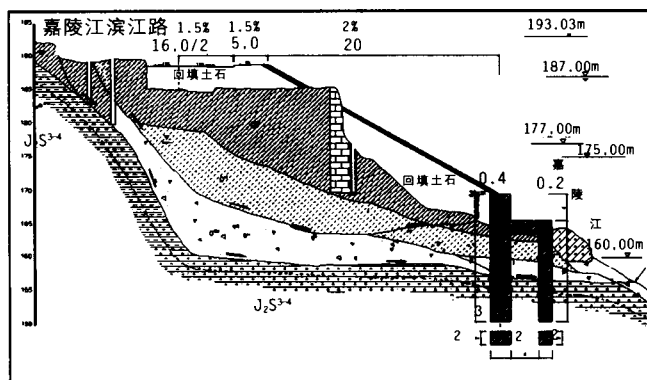


图3

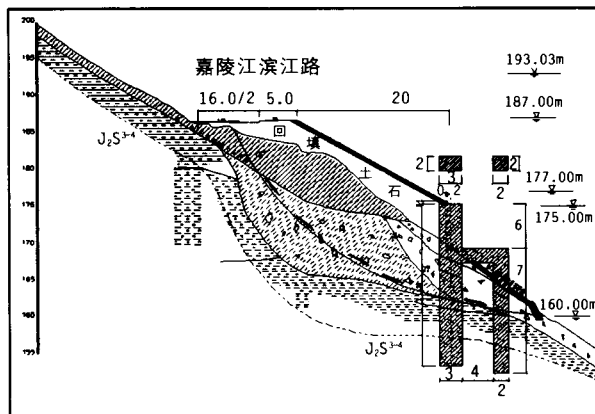


图2

2.2 各方案计算

2.2.1 计算参数

下滑力 $F=2840.5\text{KN/m}$,土体容重 $\gamma_1=20.6\text{KN/m}^3$,砼弹性模量 $E=2.8 \times 10^4\text{KN/mm}^2$,岩体内聚力 $C=5.15\text{Mpa}$,内摩擦角 $\Phi=47.4^\circ$ 。岩体抗力系数 $K=0.8 \times 10^6\text{KN/m}^3$ 。

2.2.2 计算结果

第一种方案即单根抗滑桩方案:桩最大弯距 $M_{\max}=68818.9\text{KN-M}$,最大剪力 $Q_{\max}=14202.5\text{KN}$ 。

第二种方案即预应力锚索抗滑桩方案:桩最大弯距 $M_{\max}=31597.6\text{KN-M}$,最大剪力 $Q_{\max}=9482.5\text{KN}$ 。

2.2.3 各方案优缺点

第一方案由于采用单根抗滑桩,施工简单,质量可靠,但截面尺寸大,配筋量很大,工程造价很高。第二方案由于采用

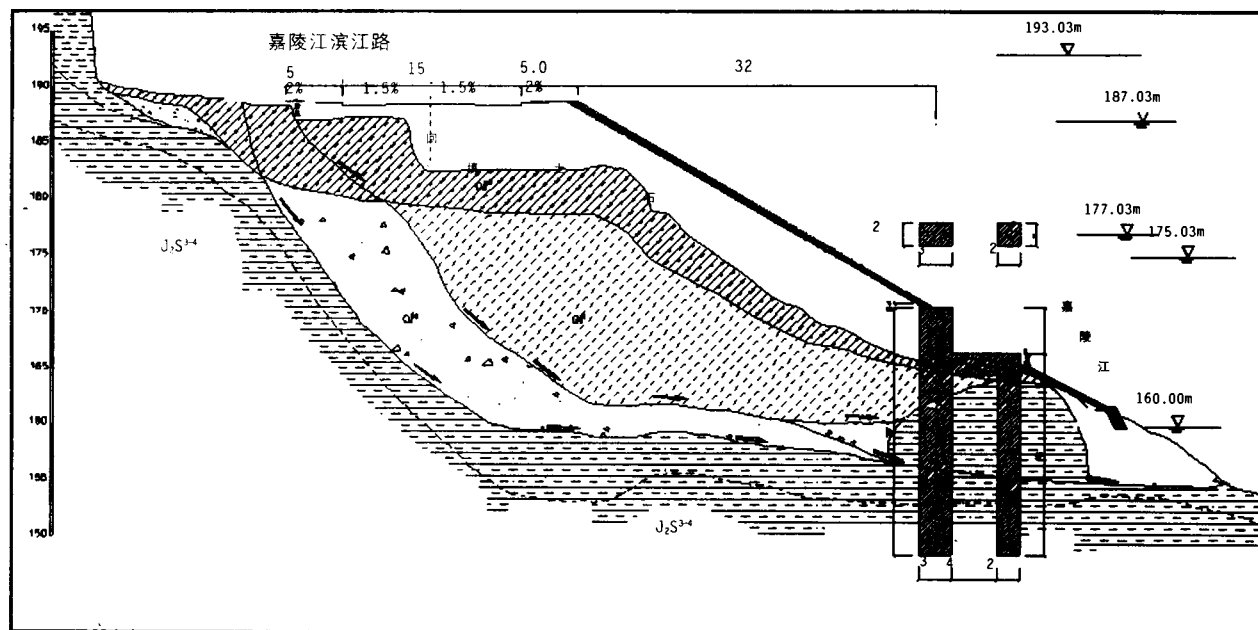


图4

预应力锚索,技术先进,工程投资合理,但在水下施工时,锚索成孔、扩孔困难;施加于每根桩的预应力达3000KN,张拉及监测难度大;锚索位于水下,防腐处理质量难于保证;若不做试验锚索,则锚固长度、锚孔尺寸及锚索松弛损失等都难于确定,若做试验锚索,则无法满足工期的要求。第三方案由于采用“h”型排架式抗滑桩,截面尺寸及配筋量均较合理;工程投资省;质量可靠;施工方便;可根据地质情况的变化进行动态设计。因此,镇江寺滑坡治理采用“h”型排架式抗滑桩方案(横剖面及结构见图2、图3、图4)。

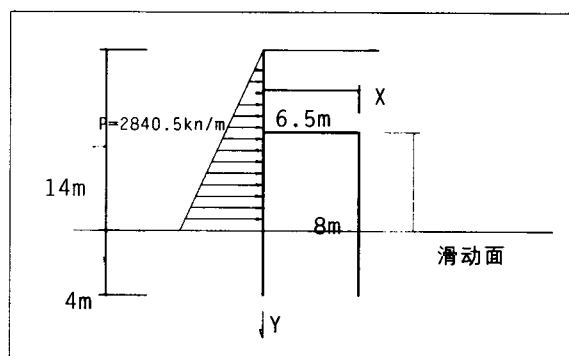


图5

3 结构计算

3.1 计算模型

滑面以上按框架结构计算,滑面以下内桩、外桩分别按弹性地基梁计算。计算简图如图5。

3.2 计算结果

弯矩计算结果如图6,剪力计算结果略。

4 该滑坡治理的特点及效果

用“h”型排架式抗滑桩治理镇江寺滑坡这样的特大型滑坡,充分利用了框架式结构组合受力和抗滑桩嵌入基岩支挡滑体的作用,技术先进,结构新颖,安全可靠,施工方便,可根据地质条件的变化进行动态设计,达到优化设计的目的,经济

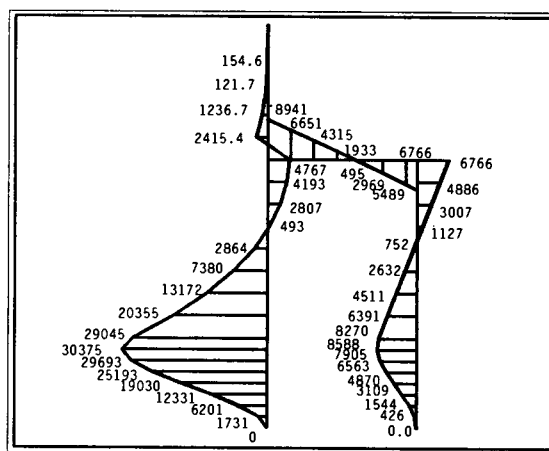


图6

合理,值得大力推广。镇江寺滑坡治理工程于1994年底竣工,至今经受了十年的考验,滑体上的道路未出现开裂变形等现象,证明治理工程非常成功。

(责任编辑:余咏梅)