

# 重庆岩石地基裂缝的处理方法

胡志耘

(重庆市勘测院,重庆 400020)

**【摘要】** 通过对岩石地基裂缝的分类,详细讨论了各种岩石裂缝的处理方法及其理论依据,对实际工程实践有一定的指导意义。

**【关键词】** 岩石地基;裂缝;断层

**【中图分类号】** TU471.6

## Treatment of Rock-Foundation crack in Chongqing Region

**【Abstract】** Classifying the cracks of rock foundation, discussing a variety of treated methods of rock crack and its theories. It is effective and available for practical engineering.

**【Key words】** rock foundation; crack; fault

岩石地基由于其强度高,弹性模量大,地基强度问题显得不是十分突出;但由于岩体内存在裂隙,在重庆这样的山城,裂隙与边坡使得地基稳定性问题显得比较突出,当裂隙宽度达到一定程度,就会出现变形不能满足要求的问题,验槽时经常遇到;如何处理各种岩石地基裂缝的问题。

### 1 裂缝分类

场地稳定性问题已在选址阶段解决,按工作程序本文只叙及稳定场地内的各种裂隙(裂缝)的形态特征和处理方法,不涉及裂隙成因探讨。不同的裂缝对地基产生着不同的影响,根据裂隙规模大小和工程性状,将其分为5种类型,便于应用(见表1)。

表1 岩石地基裂缝分类表

裂缝类型	特性描述	处理方法	备注
场地	卸荷裂隙 软弱夹层	一般上部张开,下部闭合,充填粘土,一般在边坡边缘 一般为层间软弱带,带内岩石强度相对较软	清除、避让 剔除
	缓倾型	倾角 $<30^\circ$ 窄缝:没什么充填物,多属层间裂隙 宽缝:平缓,岩质相对软,有一定宽度	清缝、灌浆 剔除或基础下置
稳定	中间型	倾角 $30^\circ\sim 70^\circ$ 窄缝:一般无充填,隙面平直 宽缝:缝内岩石与围岩一致,质较软	清缝、灌浆 地基处理,或桩基
	陡倾型	倾角 $>70^\circ$ 窄缝:多属构造裂隙,面直闭合, 宽缝:一般由卸荷作用拉开,粘土充填	清缝、灌浆 剔打一定深度,砼塞

**作者简介:**胡志耘 1958年生,男,汉族,重庆人,高级工程师。1982年毕业于成都地质学院。现主要从事岩土工程、工程地质专业技术工作。

卸荷裂隙一般位于斜坡边缘,上部张开而下部闭合,常充填粘性土,可见植物根系和地下水滴浸;

软弱夹层,范围较广,相对较软的岩性带都可划入这个范围,在重庆地区这种情况形成的原因一般是由于局部岩性(如胶结物不同)有变化加上地下水作用,这种带一般不连续,分布范围有限;

缓倾型裂隙,其所处位置十分重要,如果在平缓的场地,对建筑影响不大,处理简单,一旦位于斜坡地段,对场地稳定性起着控制性的作用;

陡倾型裂隙,一般隙面比较平直,有一定规模,属构造节理;

中间型裂隙,介于缓倾和陡倾型之间,问题的类型较多,比较难于处理。

## 2 一般处理方式

由于重庆地区区域构造运动相对较弱,在主城区构造形迹主要表现为节理的形式,规模不大,基本没有位移。对这种裂缝,一般采取剔打、清缝、灌浆等方法进行处理,这在重庆地区是经常采取的方法;真正陡倾的裂缝,比如垂直的裂缝,可采用砼塞;对于介于平缓型和陡倾型的中间型,主要还是采用换填一定深度内的部分软土,换填方式一般采用放阶式剔打,与基础放阶有点类似。

也可根据一些具体情况,结合当地的建筑经验,采取行之有效的其它方法,如跨盖——钢筋砼梁板跨越,或刚性较大的平板基础覆盖,但支点必须放在较完整的岩石上,也可用调整柱距的方法处理<sup>[1]</sup>。

## 3 工程实例

重庆某红楼花园 2001 年 7 月进行基础验槽,对横贯拟建场地的裂缝实施会诊,研究下一步施工处理方案。

该裂缝位于 C 座建筑物的中部,走向北西—南东向,贯穿 C 座拟建物,裂缝产状:  $220^{\circ} \sim 240^{\circ} / \angle 53^{\circ} \sim 73^{\circ}$ , 总体倾角  $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。地基

岩性为泥岩夹砂岩透镜体,岩石呈中风化状,距 C 幢建筑南侧 2 m 为一高约 10 m 的人工岩质边坡。经观察发现,裂隙在南侧人工边坡上出露时呈闭合状,缝隙两侧岩性不连续;而在基底标高面上表现出宽窄不一的破碎带,破碎带宽 30~80 cm,由母岩破碎而成,破碎带内偶见构造透镜体,带壁上可见镜面擦痕。据此判定为断层。断层在剖面和平面上呈波状起伏延伸,具有明显的压扭性特征,属压扭性逆断层。这一现象与重庆地区受东西向压力而形成北西和南西走向的压扭性断裂的区域应力场是吻合的,而这种以断层形式表现的情况(一般都是节理形式)在重庆主城区极为少见,这种情况的发现和正确处理对以后的工作有一定的指导意义。由于该断层的破碎带具有一定规模,实际上已形成了地基中的软弱层。

面对这种倾角较大的断层破碎带,一种理论依据充分的处理方法是没的,我们从下面三个方面进行了尝试:

C 座建筑高 32 层,拟采用条形基础和筏板基础,条基宽约 2 m,设计荷载 1 400 kPa,处理该断层的关键问题是如何确定处理深度。

①均布条形荷载作用下的应力分布:据工程经验,破碎带岩石地基承载力可达 500~550 kPa,设计承载力为 1 400 kPa,尚需增加地基强度 900 kPa 左右。均布条形荷载作用下的地基土中的应力,查均布条形荷载下的应力系数表(《工程地质手册》第三版表 4-2-1)<sup>[2]</sup>,均布条形中心荷载  $p$  作用下地基土中  $z$  深度处的应力,可按下式计算:

$\sigma_z = \alpha_z p$  若  $\sigma_z$  为 560 kPa,  $p = 1 400$  kPa, 则  $\alpha_z = 0.4$ ; 对应的深度约 3 m, 即处理深度可考虑 3 m 左右, 见 A 方案示意图(见图 1a)。

B 方案是鉴于裂缝对其附近的上盘地基有影响,可用桩基将其作用传至下盘稳定岩体。

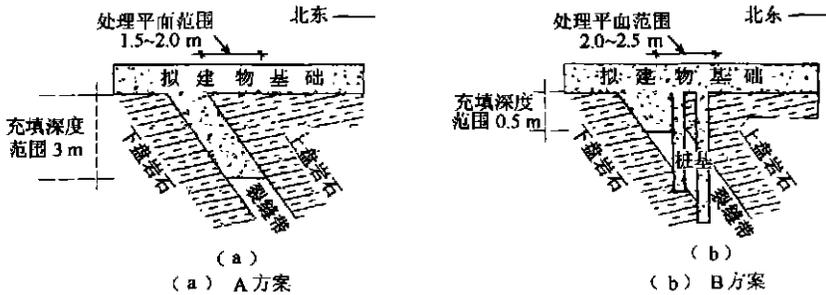


图1 裂缝处理方案示意图

②按满足上部结构变形要求,计算变形深度<sup>[3]</sup>。建筑物的地基变形值,不应大于建筑物正常使用极限状态时所允许的变形值,即满足:

$$s < \Delta$$

式中: $s$ 为地基变形计算值;

$\Delta$ 为建筑物正常使用极限状态下的变形允许值;本建筑允许变形2 mm。

$$s = \frac{\sigma}{E} h \quad (\text{DB 50/5001-1997 式4.3.3-1})^{[3]}$$

将破碎带的岩石视为粘土岩,其弹性模量为50~320 MPa(岩土工程试验监测手册),用上式估算,处理深度约1.2 m左右。

③根据洞跨比的概念,推测处理深度<sup>[4]</sup>。根据重庆地区建筑经验,在中心荷载作用下,将基底下的裂缝视为洞室,缝宽作为洞跨,若洞室顶板厚度大于2倍洞跨,则认为洞室对上部建筑无影响;即本工程按洞跨为80 cm考虑,需处理约1.6 m的深度。

本工程在实施过程中,经综合考虑后,把处理深度确定在2 m左右,效果良好。

①、②方法的思路还是可以,但存在明显的不合理:①方法不管裂缝宽、窄,处理方法和处理结果都一样;②方法的计算式表明,破碎带的岩石越硬(即模量越大),需要处理的深度反而越大,有点不合逻辑;第③种方法简明,但毕竟洞室和破碎带的问题是两个完全不同的问题,一个是线,一个是面,在边界条件上还需再分析。

## 4 结论

1)重庆地区岩石地基发现的裂缝一般都是构造裂隙,倾角较陡,张开度不大,对地基稳定性基本无影响,处理方法也比较简单,一般进行清缝灌浆封闭即可;

2)对于缓倾裂缝,要根据情况,一般应去掉隙壁软弱部分后再行封闭或基础下置;

3)对于有一定破碎宽度的裂缝,如断层破碎带,由于其向下延伸深度有限,应根据荷载情况以及破碎带的物理力学特性和空间分布特征进行综合分析确定处理深度。工程实践表明:裂缝处理一般在0.5~2 m深度较为适宜,即经济,又比较安全。

裂缝处理是一个看似简单实则比较难办的事,主要是因为理论依据不足,因此处理这类问题主要靠积累经验,通过不断交流和总结,一定会摸索一套适合于本地区处理地基裂缝的方法。

## 参 考 文 献

- 1 《岩土工程手册》编写委员会. 岩土工程手册. 北京: 中国建筑出版社, 1994
- 2 常士骠主编. 工程地质手册(第三版). 北京: 中国建筑出版社, 1992
- 3 DB 50/5001-1997 重庆市建筑地基基础设计规范. 21~23
- 4 DB 50/5005-1998 工程地质勘察规范. 47~49, 69~72
- 5 GB 50021-94 岩土工程勘察规范

收稿日期:2001-10-22