

撫順西露天礦 西北幫穩定問題

撫順礦務局西露天礦編

U224.76
F752

煤炭工業出版社

撫順西露天礦 西北帮穩定問題

張學清 王德勝 著

1984.10
270頁

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書是根据撫順西露天矿崩岩研究站关于西北帮稳定問題的研究工作报告摘要編写的。書中介绍了在已經发生过滑坡的地区，根据滑坡体的几何特征以及对岩石物理与力学性研究的結果确定露天矿稳定帮坡角的实例，以及根据同区露天坑帮的經驗坡角考虑坑帮短期稳定性的方法。本書可以作为露天采矿、設計工作以及高等学校露天采矿和工程地質专业教学的参考材料。

本書是由吳江同志执笔編写的。插图是由張惠兰等同志繪制的。

1154

撫順西露天矿西北帮穩定問題

撫順矿務局西露天矿編

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $1\frac{9}{16}$ 插頁 2 字数 29,000

1959年5月北京第1版 1959年5月北京第1次印刷

統一書号：15035·841 印数：0,001—2,000 册 定价：0.24元

序

随着采矿工作的进展，撫順西露天矿西北帮滑坡区也一再扩大，因而从1955年起着手研究这一地区的帮坡稳定問題。露天矿帮坡稳定問題，我們所知道的知識是不够多的，由于参考了“科尔金露天矿帮坡角的确定”，初步了解了測定岩石抗剪强度的野外試驗方法以及室内試驗方法。

1955年，在西北帮邻近地区先后进行了冲积层含水层抽水試驗以及水文地質观测工作，在西北帮采掘平盘和勘探巷道内进行了岩石野外抗剪强度試驗。同时，将采样在实验室内試用角鉄式装置測定岩石的抗剪强度，确定了这一地区露天坑帮的长期稳定坡角。1957年末，为了满足国家增产煤炭的要求，又研究了这一地区坑帮短期稳定問題。

直到現在为止，我們的工作經驗还少，在技术上可能会有錯誤；但是，实践証明，所得的結論基本上是正确的。这项工作的完成不仅对生产有一些帮助而且保证了生产安全。我們希望这本书的出版对从事露天采矿、工程地質以及对这个問題感觉兴趣的同志們多少有一些用处。

撫順矿务局西露天矿崩岩研究站

一九五八年十二月

目 录

序言

一、滑坡发生经过.....	3
二、滑坡区的地質特征.....	8
三、滑坡区的水文地質特征.....	9
四、岩石的物理-力学性測定.....	14
五、西北帮稳定問題.....	28
六、滑坡区的排水措施.....	38
七、西北帮的短期稳定問題.....	40
八、結論.....	47

一、滑坡发生經過

撫順西露天矿西北帮(工作帮西部)劣質煤采区在1953年和1954年曾发生两次滑坡(图1)。滑坡区北側是露天矿剥离部分的西部出入沟, 滑坡的上界离出入沟铁路干綫最近处只有30多公尺。铁路干綫以北是露天矿深部坑的北坑口, 铁路干綫已不能再向北移設。滑坡如果再向北扩展, 就可能将西部出入沟切断, 使大部分剥离工作陷于瘫痪(图2)。但是, 滑坡区内煤埋藏量还没有全部回采完。因此, 确定这一个采区的稳定帮坡角, 規定采掘界綫, 控制采掘工作的进行, 在保証铁路干綫安全的前提下, 要求尽可能多地回采这一区内的残煤。

西北帮采区第一次滑坡在1953年8月发生。岩层滑动范围沿北东-南西方向(与工作帮走向平行)长约250公尺。滑坡体上下界高差約35公尺。滑坡发生时, 最初在一段平盘上出現裂隙, 六、七日后才发生大滑动, 并持續五六日才漸趨靜止, 第一段至第四段之間四个工作段完全被破坏。第一段平盘沉陷約6公尺。沉陷区北部(滑坡区上部)及西部边缘露出的滑动面是深灰褐色軟質粘土質頁岩。滑动面傾斜約 40° NE。沿沉陷区边缘出露的冲积层含水层普遍泄水, 并积存在沉陷窪地中(图3)。滑动岩层是煤与灰褐色頁岩互层。当时, 原設在第一段平盘上的西部出入沟铁路干綫已向北移設, 滑坡問題的严重性并未引起注意。除在滑坡区进行一次大比例尺地形測量外, 沒有作系統的調查研究。

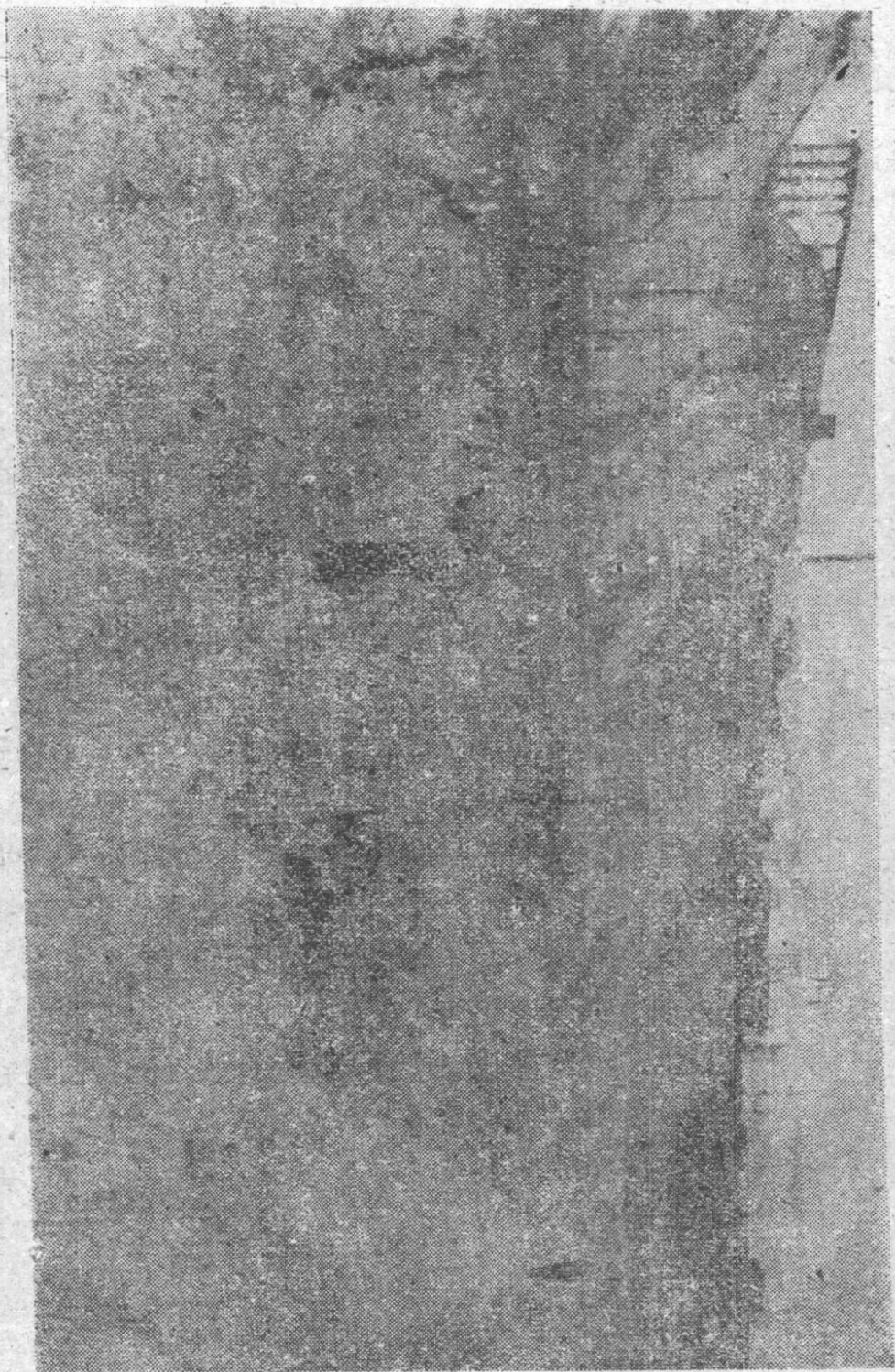


图 2 西北帮滑坡上部的沉陷区
沉陷区后的十字架栏杆下即铁路线；左上角木架即漂部坑北坑口。



图 3 滑坡上部沉降区积水

采煤工作也随即恢复进行。

1954年10月，老滑坡体的大部分已经清除后（采煤工作仍在进行），在同区又发生第二次滑坡。滑坡体顺工作帮走向长约250公尺。被破坏的工作段由第一段到第四段仍是四个段。滑坡体上下界高差约87公尺。在第一段平盘上

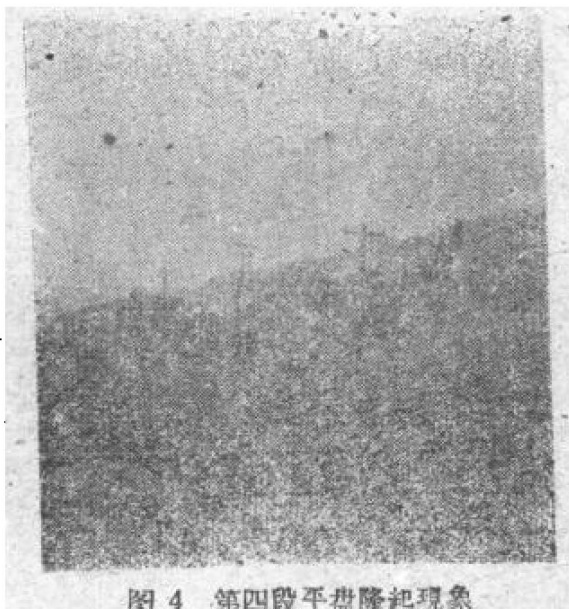


图4 第四段平盘隆起现象

有宽约40公尺的地带发生沉陷，而在第四段平盘则有隆起现象（图4）。隆起高达4~5公尺。第三段、第四段平盘都由原来的水平位置变成向北倾斜（逆坑帮倾斜）。滑动的岩层大部分仍是煤与灰褐色頁岩互层。但在滑坡上界附近，有一部分凝灰岩层也随煤

层发生滑动。滑动面除上部通过凝灰岩层外，下部都通过灰褐色軟質頁岩。滑动面傾角在上界附近大约是 41°SE ，在下界附近是 20°NW 。在滑动面上能見到清晰的滑动擦痕（图5、图6）。

当时，第一段平盘上滑坡体上界离西部出入沟铁路綫最近处只有35公尺左右；而铁路綫已达到最終位置。为了保証出入沟的安全，矿方决定这一区的采掘工作暂时停止，并从1954年12月起，根据煤矿管理总局地質局水文地質专家克拉伊涅夫同志的建議組織了水文地質与工程地質

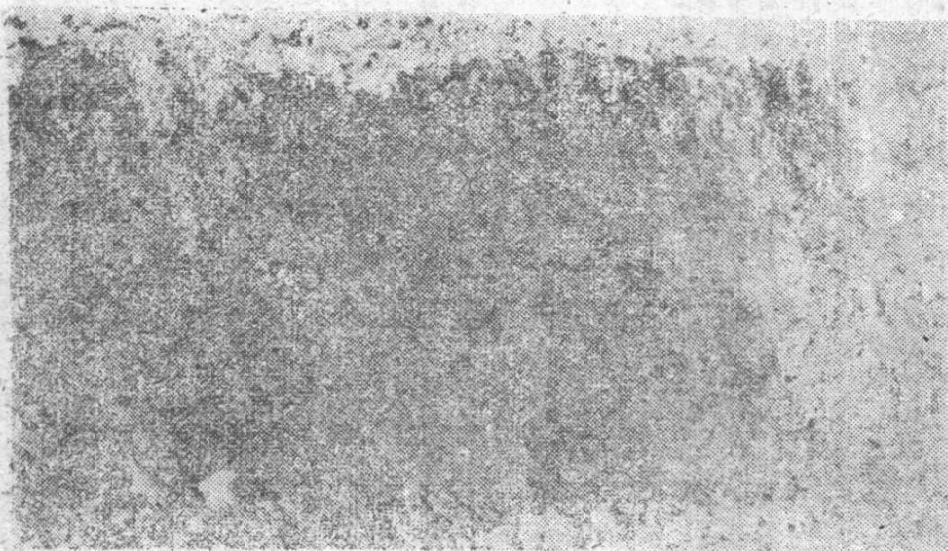


图 5 滑动面上的滑动擦痕



图 6 滑动面标本

勘探試驗工作。1955年，勘探試驗工作結束，确定了这一区工作帮的长期稳定坡角。采煤工作恢复进行，直到达到规定的境界时方停止。

二、滑坡区的地質特征

一、地 层

本区工作帮的岩层組成主要是：第四紀冲积层和人工堆积物，上第三紀的油母頁岩系，主要含煤系以及凝灰岩砂岩系。

(1) 第四紀层——由人工堆积物及冲积层組成。人工堆积物厚度变化大，最厚处达82公尺，主要由燃烧过的油母頁岩和露天矿剝离的其他废石組成，不含水。滑坡区附近的冲积层大部分被人工堆积物所复盖。冲积层主要由砂質粘土、砂及卵石組成，厚5~10公尺。砂及卵石层含水。

(2) 油母頁岩——这是褐色、致密、含动植物質的粘土岩。采掘后的剩余厚度已不足10公尺，沿工作帮走向呈带状分布在滑坡区东半部，构成西北帮的向斜軸部。

(3) 主要含煤系——这是由煤及灰褐色頁岩互层組成的。全厚达80公尺。煤質松软，未风化前有光泽，但极易风化成暗黑色粉末。煤系中，灰褐色頁岩夹层很多。頁岩質疏松、透水、吸水，經挤压后，一般呈粘土状，有塑性。两次滑坡发生的滑动面都通过这一层。

二、构造

西北帮位于西露天矿“南昌”北部小向斜的北翼上(图7)。在滑坡区东部、北翼岩层有局部倒轉現象(图8)。在第一段上, 主要含煤系以下的凝灰岩层逆掩在煤层上面, 与煤层沿一走向逆断层接触。第三段以上岩层傾斜自 40°SE 至垂直。第三段以下岩层傾斜較平緩, 向北西傾斜 $4^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。总的說来, 这一区内岩层傾向和露天坑帮的傾向是一致的, 这給滑坡的发生提供了有利条件。

三、滑坡区的水文地質特征

一、概 况

西北帮滑坡区附近的主要地表水流有渾河及古城子河。渾河在滑坡区以北1300~1400公尺, 由东向西流。古城河在滑坡区以西約2500公尺, 自南向北流入渾河。河与露天坑間广大地区的冲积层都含水。冲积层水一部分沿露天坑边泄出, 一部分則从露头滲入基岩。西北帮的凝灰岩、煤与頁岩层大部都被滲入的第四紀层水所饱和。

二、冲积层含水层

滑坡区与古城子河、渾河間冲积层厚5~16公尺。平均厚約10公尺。上部是砂質粘土及細砂, 但局部地区尚有粘土复盖。下部为中砂、粗砂, 并含30~90公厘直径的卵石。砂及卵石层含水。

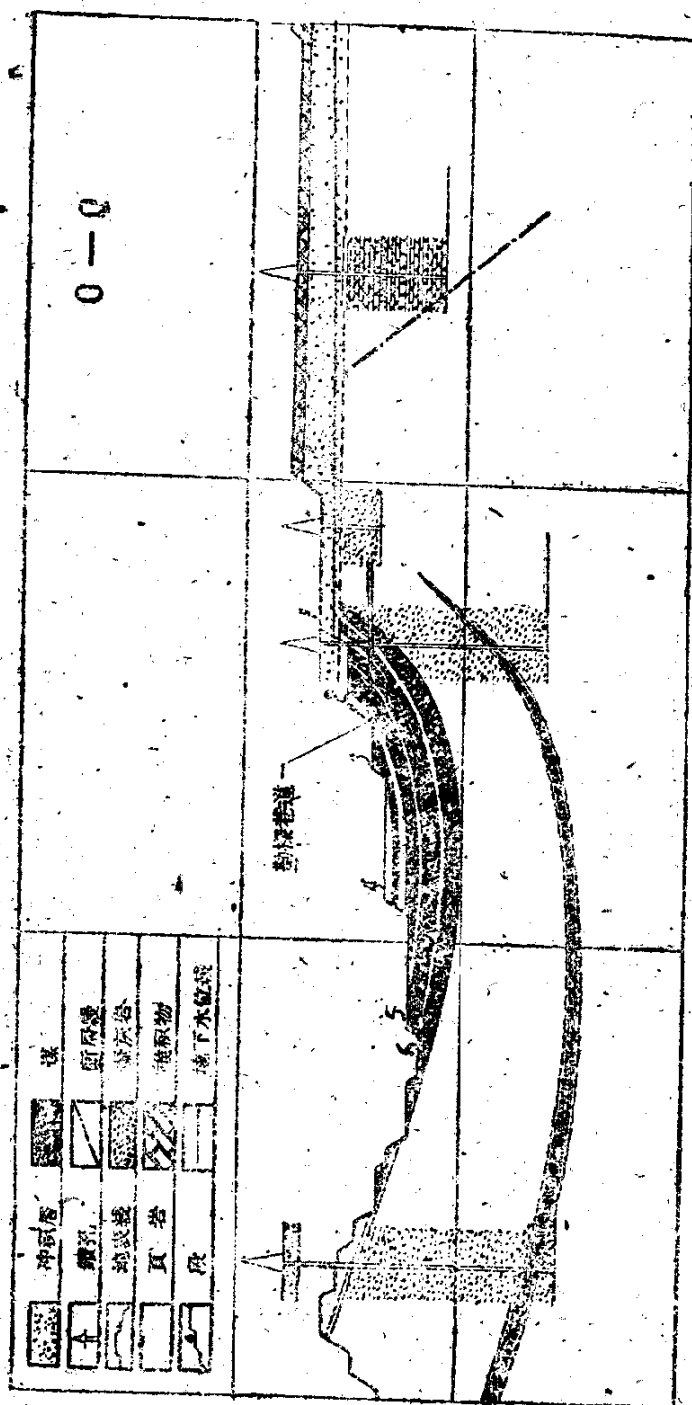
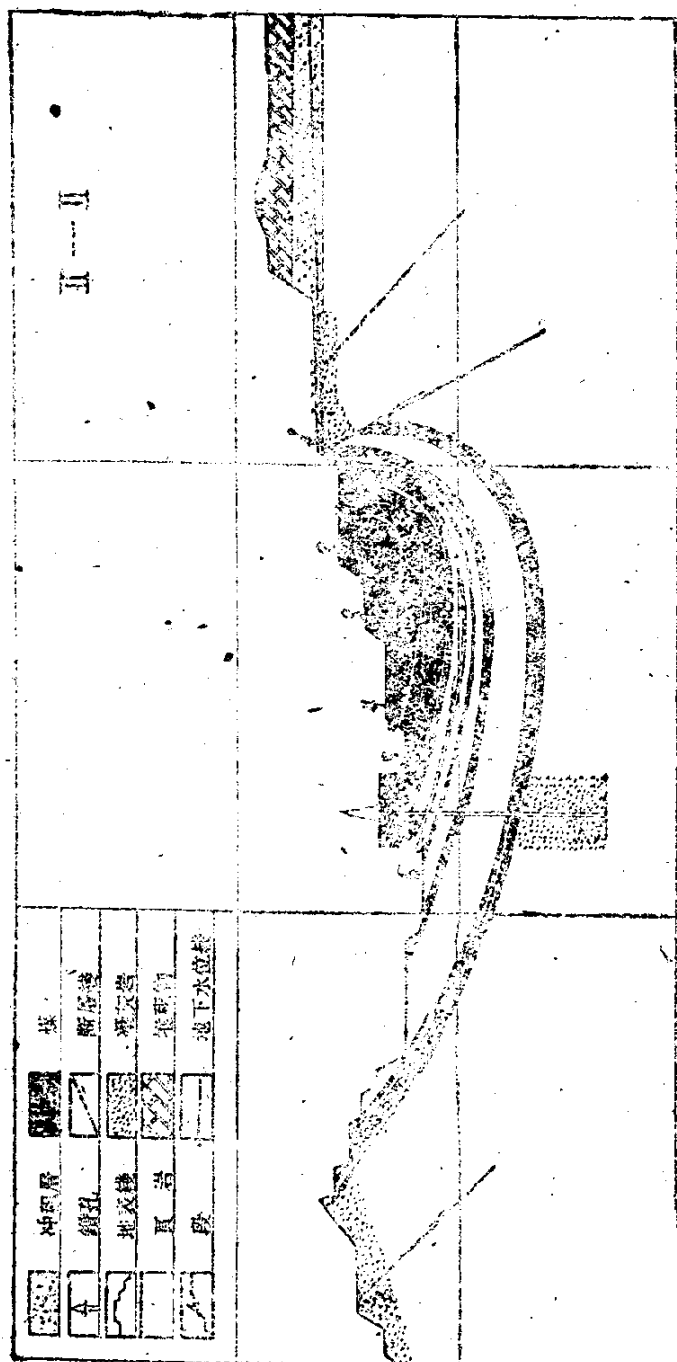


图 7 滑坡区中部地质剖面图



冲积层含水层一般厚 6~9 公尺。但在接近露天坑边沿地带，因向坑内泄水(图 9)，厚度只有 1.7~2.1 公尺，其平均厚约 1.9 公尺。曾用群孔抽水试验方法在滑坡区以北及以西冲积层，分别进行抽水试验。测定含水层的渗透系数 $K = 32 \sim 73$ 公尺/昼夜，平均渗透系数是 52.5 公尺/昼夜。

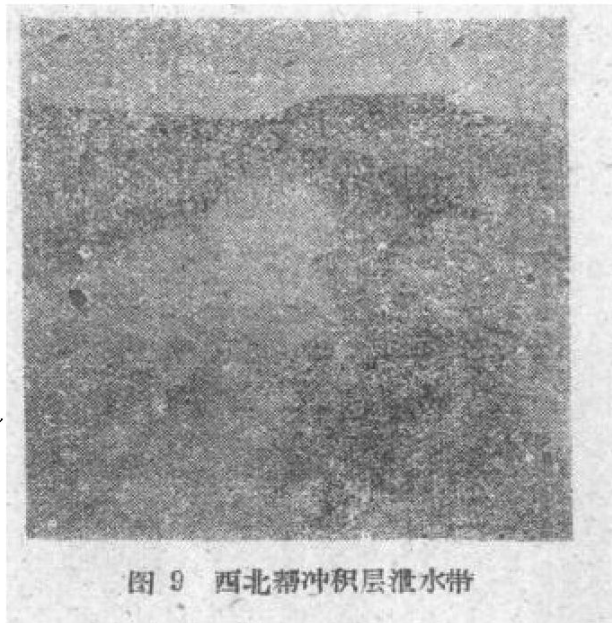


图 9 西北帮冲积层泄水带

三、基岩含水性

(1) 灰褐色頁岩：根据滑坡区内勘探巷道中的采样测定，灰褐色頁岩孔隙率最高达 24.8%，含水率最高达 17%。在巷道内，水从灰褐色頁岩层中渗出，可能是由基岩露头渗入的冲积层水。在滑坡发生后，各段边坡上出露的灰褐色頁岩层就普遍渗水。冬季渗出的水冻结成冰，这就更加明显。此外，在剥离爆破孔中都见水。因此，可以判断灰褐色頁岩层是含水层。

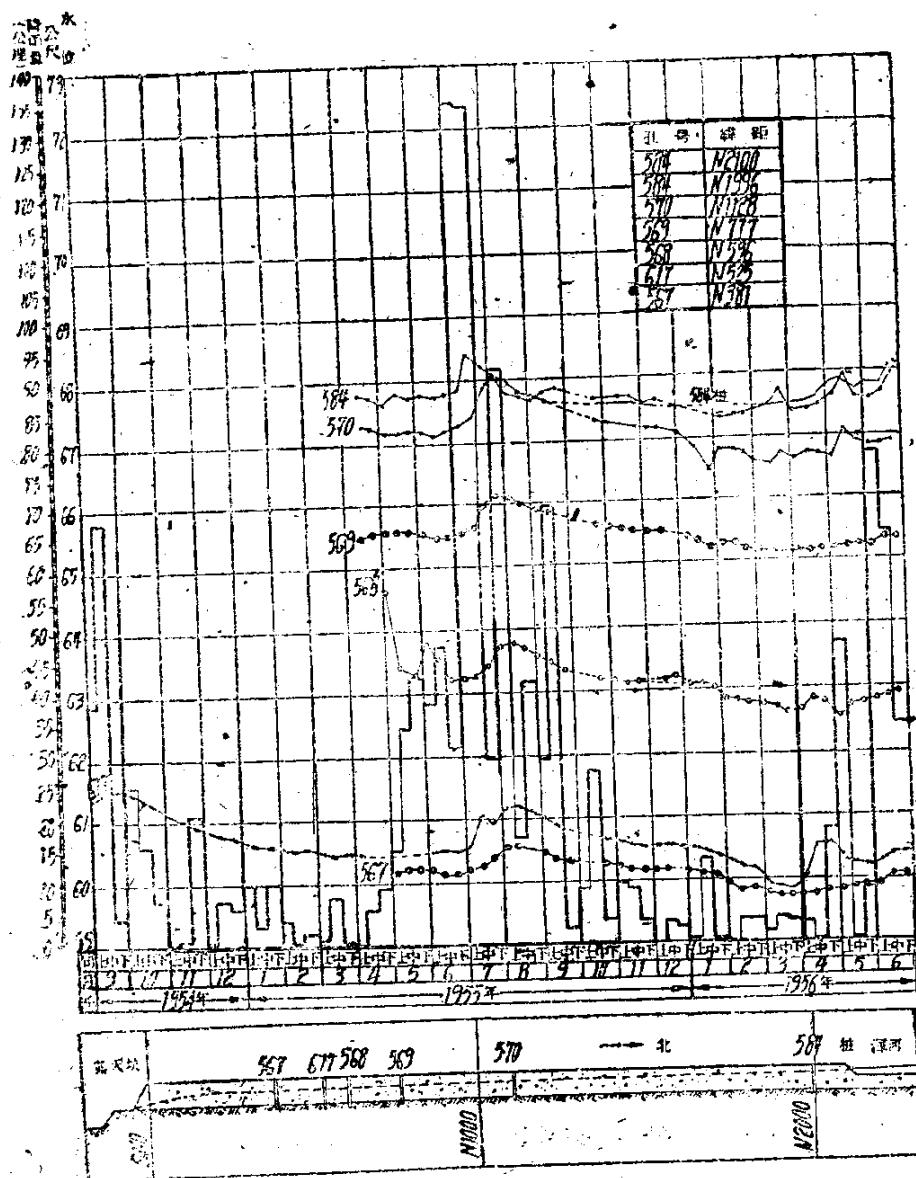


图 10 西北帮滑坡区北地下水位变化曲线图

(2)凝灰岩：为了了解凝灰岩层含水性，曾沿冲积层下凝灰岩露头的28个点上进行过采样，测定其含水率为7.55~16.82%。1955年10月在滑坡区附近第三段平盘上利用爆破孔进行抽水试验，测定其渗透系数为0.0157公尺/昼夜。由此可见，凝灰岩层是不良透水层。但在滑坡区上方接近岩层露头处的一个钻孔所作的简易水文观测中，发现凝灰岩层大量消耗循环水，其消耗水量为0.244公升/秒，有时甚至完全漏失。这可能是凝灰岩露头部分因风化裂隙发育，又变成良好的透水层。

四、含水层间的补给关系

凝灰岩及灰褐色頁岩含水层水，主要由冲积层含水层来补给。

从滑坡区以北钻孔地下水位长期观测曲线(图10)看，冲积层含水层动态属于沿岸类型。在浑河与露天坑间钻孔水位由北向南逐渐降低，而且常年保持这一关系。这说明浑河对这一区的冲积层含水层保持着补给关系。

四、岩石的物理-力学性测定

为了验算西北帮的稳定性，在实验室及西北帮勘探平巷内，测定了这一区中煤、灰褐色頁岩和凝灰岩的物理-力学性。力学性试验的项目是抗剪强度。物理性试验的项目有：含水率、单位容重与比重，并从后二项的试验值换算出岩石的孔隙率。