

治河初探

赵得秀 著



西北工业大学出版社

3

治 河 初 探

赵得秀 著

西北工业大学出版社

1996年10月 西安

(陕)新登字 009 号

【内容简介】 本书共分 10 章,详细论述了当前黄河下游的严峻形势,黄河与我国古代文明的发展及黄河堤防对悬河形成的关系,商代黄河与商代水利,历代黄河治理,水土保持的估价,并提出了黄河下游治理的两种策略:一为在下游大面积引黄放淤,充分利用黄河水沙资源;二为南水北调、引清刷黄、废弃悬河、重建新黄河。本书对黄土中的埋藏土及商代五迁其都有新的看法,认为埋藏土系因地形影响、风速改变而形成,它不代表一定的气候的条件;商代五迁其都是趋河之利而非避河之害。

本书内容丰富,对治河、历史、地质、地理工作者都有重要的参考价值。

治河初探

赵得秀 著

责任编辑 李珂

责任校对 樊力

*

©1996 西北工业大学出版社出版发行

(710072 西安市友谊西路 127 号 电话 8492314)

全国各地新华书店经销

陕西理工大学印刷厂印装

ISBN 7-5612-0921-5/TV·6

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 5.5625 插页: 1 字数: 116 千字

1996 年 10 月第 1 版

1996 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—500 册 定价: 8.00 元

前 言

黄河流域为我中华民族文化的发源地，黄河的水沙资源孕育了我国殷商奴隶社会光辉灿烂的青铜器文化。殷商时期黄河下游是没有堤防的，黄河南淤高而北徙，北淤高而南徙。由于无堤，洪水时期向两岸广宽的滩地提供水沙（即水、肥）资源，这是形成殷商农业高产的基础。西周时期（大约在公元前827年）由于公田上奴隶制集体劳动形式逐渐废弛，奴隶制的瓦解，土地私有制的确立，在黄河两岸形成堤防，春秋时期周襄王元年（公元前651年）齐桓公会诸侯于葵丘提出“无曲防”，应是黄河下游有文字记载的堤防出现的时代。堤防的出现使黄河下游起了质的变化，黄河在两堤之间逐步形成悬河，使黄河不仅善徙、善淤，而且善决。由于悬河的存在，使两岸形成盐渍化，降低了黄河两岸的生产力；悬河的存在，威胁两岸的安全，一直困扰着黄河下游广大地区，是影响历代封建王朝政权稳定的一个重要因素之一。悬河的存在即使在我们社会主义建设时期亦占有重要的地位，黄河的安危，事关大局，是全国人民关注的一个大问题。由于黄河流经世界上最大的黄土地区，黄河含沙量大，黄河有不同于一般其他清水河流的特殊规律，“天道无亲”^①，自然的规律是没有什么偏爱的，只有充分认识它，才能利用它、改造它。黄河下游治理仍在探索阶

① 语见老子《道德经》第七十九章。

段。本书从两个方面来探讨黄河下游的治理：一为充分利用黄河水沙资源，在下游开展大面积引黄放淤；二为南水北调、引清刷黄、废弃悬河、重建新黄河，使黄河变为地下河。

由于作者智浅才疏，文中可能存在不妥之处，敬请热心于黄河治理的学者、专家及同仁们指正。

著者

1996年2月于郑州

目 录

第一章	严峻的黄河下游修防形势.....	1
第二章	黄土高原	16
第三章	黄河华夏文明的发展与黄河堤防的起源	43
第四章	鲧、禹治河辨析.....	71
第五章	商代黄河与水利	81
第六章	悬河及其决溢主要泛道	85
第七章	历代黄河治理.....	100
第八章	水土保持能否根治黄河下游水患.....	132
第九章	相对地下河问题.....	143
第十章	黄河下游的治理.....	156
主要参考文献.....		170

第一章 严峻的黄河下游修防形势

黄河下游是世界上最强烈的堆积河流。郑州桃花峪以下至河口为黄河下游河段。黄河下游多年平均输沙率（花园口站）为 $16 \times 10^8 \text{ t}$ ，平均含沙量为 35 kg/m^3 。孟加拉国的恒河年输沙量为 $14.5 \times 10^8 \text{ t}$ ，与黄河相近，而其水量较多，恒河年平均径流量为 $3\,710 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，为黄河花园口站实测多年平均径流量 $470 \times 10^9 \text{ m}^3$ 的 7.89 倍，但恒河年平均含沙量仅为 3.9 kg/m^3 。美国科罗拉多河的含沙量为 27.5 kg/m^3 ，略低于黄河，但年输沙量仅为 $1.35 \times 10^8 \text{ t}$ 。该河下游亦像黄河下游一样为地上悬河，但其悬河长仅百余公里，而黄河为 700 余公里。悬河影响面积，科罗拉多河为 $5\,000 \text{ km}^2$ ，而黄河为 $250\,000 \text{ km}^2$ ，比黄河影响范围小。黄河含沙量为我国长江大通站含沙量的 79.5 倍，为淮河中渡站的 152 倍；为美国密苏里河的 11.7 倍，密西西比河的 35 倍；为埃及尼罗河的 21.6 倍；为巴西亚马逊河的 120 倍；为非洲刚果河的 700 倍；为欧洲莱茵河的 875 倍。黄河沙量之多、含沙量之高，在全世界河流中是绝无仅有的。

黄河下游流域面积为 $2.2 \times 10^6 \text{ km}^2$ ，为全流域面积 $752\,443 \text{ km}^2$ 的 3%。河道长 768 km，落差为 89 m，比降平缓，平均比降约为 $1/8\,000$ 。北岸自孟津以下，南岸自郑州铁路桥以下，除东平湖陈山口到济南玉符河口地段傍依山麓外，两岸都建有大堤，临黄大堤两岸全长 1 370 km。由于河槽、滩

地大量淤积,目前滩面一般高出堤外3~5 m,部分河段如河南封丘县曹岗附近滩面高出堤外地面10 m。黄河下游是世界上著名的地上悬河。

黄河下游河道上宽下窄,高村以上河段两岸堤距5~10 km,最宽达20 km,河槽宽度为1~3.5 km,比降为1/6 000。河道中沙洲密布,串沟众多,河势摆动频繁,摆动幅度可达5~7 km,水流宽、浅、散、乱,属游荡性河段。高村至陶城埠河段,长165 km,比降1/8 000,两岸堤距1.5~8 km,河槽宽0.5~1.6 km,属过渡性河段。陶城埠至利津河段,长310 km,比降为1/万,堤距0.4~5 km,河槽宽0.4~1.2 km,受制于险工护岸工程,属弯曲性河段。利津以下是黄河河口段,目前河口位于渤海湾与莱州湾之间,河口滨海区海洋动力较弱,潮差一般1 m左右,属弱潮多沙,摆动频繁的陆相河口。1949年前,河口三角洲以宁海为轴点,北起徒骇河,南至支脉沟的扇形面积约为51 450 km²,岸线长128 km。建国后,三角洲轴点下移到渔洼附近,在东南大堤以北,车子沟以东的小三角洲面积仅2 200 km²,岸线长约80 km。在黄河下游多年平均的 16×10^8 t泥沙中,约有1/4淤积在利津以上河道内,其余 12×10^8 t进入河口地区。其中2/3淤积在河口滨海区,只有1/3输往深海。从1885~1953年(扣除河口改道年份),实际行河64年,河口地区造陆面积达1 510 km²,平均每年造陆面积23.6 km²,海岸线平均每年外延0.15 km。1954~1982年河口地区造陆面积为1 100 km²,平均每年造陆面积增加到38 km²,海岸线平均每年外延0.47 km。自1855年以来轴点附近河口改道总计10次,其中1949年以后3次,平均9年多改道一次。见图1-1、1-2。

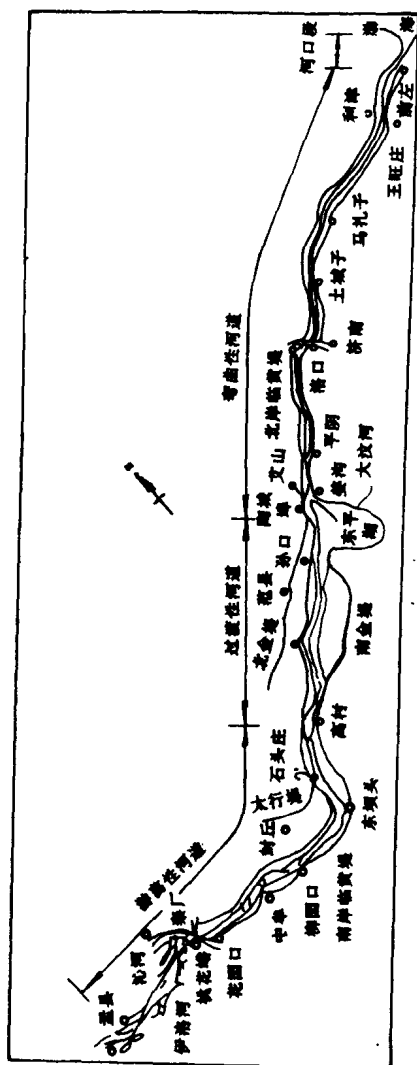


图 1-1 黄河下游河道平面图

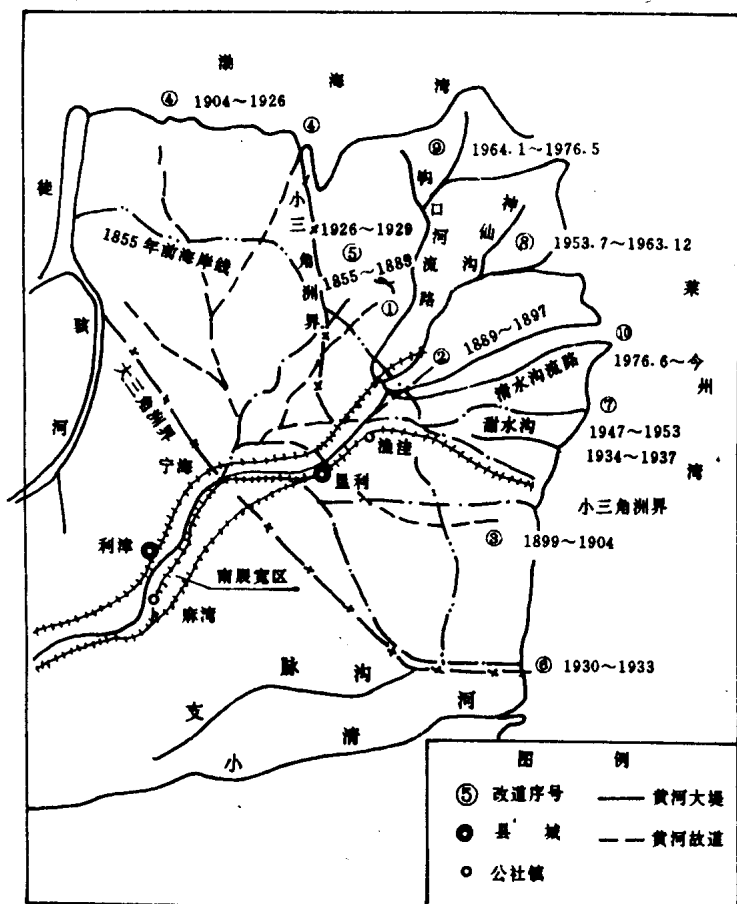


图 1-2 黄河河口近代变迁示意图

解放以后近40年中,下游河道经历了淤积——冲刷——淤积三个时期。1960年在黄河中游三门峡修建了水库,三门峡水库修建前的1952~1960年共淤积在下游河道的泥沙有 $35.5 \times 10^8 \text{ t}$,平均每年淤积 $3.94 \times 10^8 \text{ t}$ 。1960年9月三门峡水库投入运用,在蓄水拦沙和防洪排沙运用初期(1960年9月~1964年10月),下游河道共冲刷 $23.11 \times 10^8 \text{ t}$ 。随后水库大量排沙,并增建泄流排沙设施,下游河道又发生淤积,到1978年已回淤 $52.14 \times 10^8 \text{ t}$,计自1960~1978年下游河道共淤积 $38.5 \times 10^8 \text{ t}$,平均每年淤积 $3.85 \times 10^8 \text{ t}$,与1952~1960年的平均淤积量接近。

黄河下游经过各级政府和沿黄人民的长期努力,依靠防洪工程和广大军民的严密防守,连续战胜了半个世纪以来的伏秋大汛,这是有史以来的伟大成绩!但由于黄河下游河道严重淤积,平均每年淤积 $4 \times 10^8 \text{ t}$,滩、槽同步上升,下游普遍抬高1.5~2 m,最大淤高3.68 m(苏泗庄),下游悬河平均每年以0.1~0.2 m的速度上升,10倍于解放前的速度,这个速度是惊人的。因此,当前黄河下游决口改道的潜在危险逐年增大,更为严重的是,中、小洪水就有决口改道的可能,主要表现在以下几个方面:

第一,悬河中的悬河。由于过高估计了三门峡水库的防洪作用,认为黄河 $37\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 设计洪水,经三门峡水库拦蓄后可降到 $8\,000 \text{ m}^3/\text{s}$,使下游防洪仅考虑 $8\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 的标准。因此下游滩区在1958年大修了生产堤,据1959年汛前统计,滩区修筑生产堤270余公里,围护耕地约 $8 \times 10^4 \text{ hm}^2$,使东坝头至高村河段宽由原来5~20 km缩窄为3~4 km;高村以下河道,由4~5 km缩窄为2 km左右,经过10多年淤积(1982

年生产堤才全部破口进水)使原来黄河滩、槽同步淤积上升变为只淤槽不淤滩,致使槽高于滩,形成悬河中的悬河。从封丘禅房至濮阳双河岭段,槽高于滩最高的如杨小寨为 0.91 m,最低的马小寨亦有 0.31 m,比沿堤的(指北岸临黄堤)天然文岩渠河底高 4.2 m。见图 1-3。

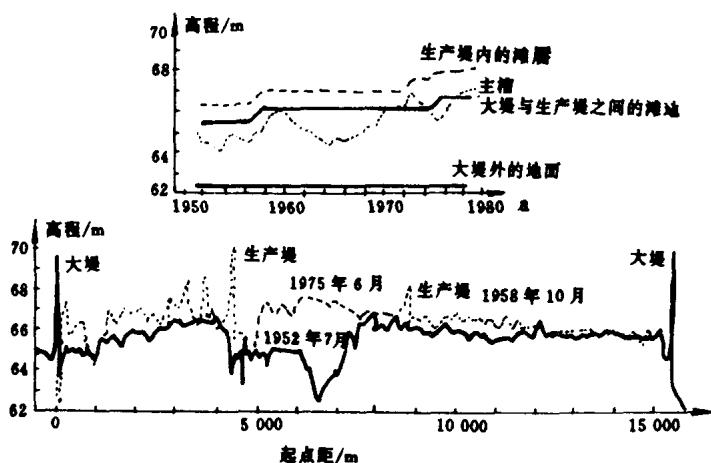


图 1-3 黄河下游马寨断面主槽和滩地的调整过程

第二,滩面存在横比降。目前郑州黄河铁桥以下至陶城埠河段,滩面横比降一般在 $1/2\,000 \sim 1/3\,000$,比河道水流方向的纵比降 $1/6\,000 \sim 1/7\,000$ 陡得多。在宽滩区由于历史上大洪水决堤及河势摆动分出汊流形成的串沟,据统计,长度在 1 km 以上的串沟有 40~50 处,其中最大的河南原阳县双井串沟长为 27 km,宽 350 m,深 1.6 m。洪水漫滩,更会集

水成溜，顶冲大堤，或滚河改道，形成顺堤行洪，形成堤河，造成极为严重的险情。1985年9月17日花园口洪峰流量达 $8\,100\text{ m}^3/\text{s}$ ，在洪水回落过程中，由于 $5\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 左右流量持续时间长，含沙量小，冲刷力强，河势变化较大，多处出现斜河、横河现象。花园口东大坝的4号、5号坝，由于受大溜顶冲，淘刷剧烈，到9月23日上午，坝身长达110 m的4号坝陷于水中35 m，5号坝入水60 m，险情十分严重，由于解放军近千人及民工6 000余人经过近一周的昼夜抢护始转危为安；9月26日黄河洪水流经孟县东部时，主流突然变为南向北流， $5\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪水开始冲刷大堤，温、孟两县交界处大堤出现严重塌方，大堤以 1 m/h 速度迅速消失，经调集1.5万名民工及解放军600余人奋力抢护，至10月11日始转危为安。

第三，中常洪水，险情加重。如1977年花园口两次出现 $8\,400\text{ m}^3/\text{s}$ 和 $10\,700\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪水，这两次洪峰较瘦，山东孙口以下各站均不超过 $6\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ，但含沙量特别大，花园口站最大达 547 kg/m^3 （小浪底最大含沙量达 898 kg/m^3 ）。高村以下河道严重淤积，孙口以上河槽淤积近 $7\times 10^6\text{ t}$ ，是历史上实测洪峰淤积的最大值。当高含沙水流漫滩以后，由于滩地水深小、流速低，漫水流停滞下来不能保持流动状态；这对下游河段来说，相当于削减了一部分水量，使得花园口以上近百公里河段在洪峰涨水过程中沿河水位突然降落 $0.7\sim 1.3\text{ m}$ 。洪峰继续上涨后，滩地水深逐渐增加，滩面边壁剪切力不断加大，滩地上停滞的泥浆又开始流动，其效果相当于增添一部分水量，又引起下游水位的陡涨，其中驾部在1.5 h内水位陡涨 2.84 m ，尽管没有支流加水，花园口站的洪峰流

量不仅没有因槽蓄而削减,反而较上游增大 40%。这些高含沙洪峰通过期间,峰量不大,属于中常洪水,由于异常的水位涨落,引起主溜及河势的急剧变化。郑州、中牟、开封河段接连出现重大险情 6 处。由于高含沙水流揭底冲刷,水流集中(单宽流量达 $20\sim 30\text{ m}^3/\text{s}$),冲刷力大,险情迅猛发展。中牟县赵口险工 41 坝系 1914 年修建的老坝,根石深 13 m,大溜顶冲 20 min 即出现严重险情,18 m 长的浆砌石坝,全部塌陷掉河,幸赖大力抢护及时未出事。孟县化工控导工程受大溜顶冲后以 $0.5\text{ m}/\text{min}$ 速度迅猛坍塌。当时有人、有料,因无法抢护,终于跑了三道坝,这说明遇中、常洪水就有失事的可能。

第四,堤防现状亦不容乐观。黄河下游在 50、60、70 年代三次加高大修堤防,完成土方 $4\times 10^8\text{ m}^3$ 。现在黄河堤防是在旧社会的基础上修起来的,堤身千疮百孔,质量不好,隐患甚多。建国以来虽经锥探灌浆,消灭了不少隐患,但对黄河下游两岸 1 350 km 的临黄大堤来讲,隐患不可能根除。“金堤蚁穴”潜在决口的危险是存在的。1976 年花园口洪峰流量 $9\,300\text{ m}^3/\text{s}$,到山东艾山以下洪峰仍有 $9\,000\text{ m}^3/\text{s}$,山东窄河段发生渗水管涌堤段达 80 多公里。更为严重的是,1982 年 8 月 4 日 1 时,花园口洪峰流量 $15\,300\text{ m}^3/\text{s}$,比 1958 年 $22\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 小 $7\,000\text{ m}^3/\text{s}$,但是 400 km 河段的洪水水位比 1958 年高 $1\sim 2\text{ m}$,全线出险 1 079 处,洪峰到达东坝头时(8 月 3 日 23 时),贯孟堤堤根水深达 3 m 以上,8 月 4 日 2 时贯孟堤 219+000 处董寨闸右侧土石接合处产生严重漏洞,4 时漏洞扩大,引起贯孟堤决口,董寨闸全部冲垮……决口处门宽约 80 m,下游冲刷长度约 800 m,口门流量估计约

800 m³/s。

贯孟堤董寨闸决口，情况比较紧张，但并没有夺溜改河，其主要原因是：

(1) 大溜经禅房工程控导后，河势偏东，贯孟堤偎水不靠溜，且临背水头差不大（堤后为天然文岩渠），最大仅几十厘米，无法使主溜西移，夺溜改河。

(2) 决口前，天然文岩渠入黄口已向长垣大滩倒灌，水面比降很缓约为 0.23/万。

(3) 决口以后，历时不到一天，夹河滩水已降到平滩水位，因此，贯孟堤口门未及扩宽，水流已落水归槽。^①

如果原河槽严重淤积来水来沙条件不利，贯孟堤决口引起夺溜改河的可能性仍然是存在的。

由贯孟堤董寨决口更说明千里临黄大堤溃于一穴的严重性及脆弱性的一个方面。

第五，高滩不高。1855 年（清咸丰五年）铜瓦厢黄河决口改道以后，由于铜瓦厢临背相差十分悬殊，河槽下切甚深形成高滩。同治十二年（1873 年）李鸿章的奏疏中说：“见在铜瓦厢决口宽约十里^②，跌塘过深，水涸时犹逾一、二丈^③；旧河身高决口以下水面二、三丈不等，如欲挽河复故，必挑深引河三丈余，方能吸溜东趋。”说明铜瓦厢临背河差为 7~10 m。1960 年口门上游临背河地面还比临河滩地低 7.4 m，由于河道溯源冲刷，河槽下切，滩、槽高差增大。1938 年花园口决口，距决口上游 14 km 的秦厂形成 2 m 的冲刷，而花园口

① 黄河水利委员会水科所工务处：1982 年 8 月洪水调查报告。

② ③ 旧的长度计量单位：1 里=500 m，1 丈=3.333 m。下同。

临背差不及铜瓦厢的 $1/3$ ，因此，铜瓦厢一次决口所造成的溯源冲刷将超过 100 km ，从沁河口至曹岗 100 余公里的河段内，由于溯源冲刷在北岸形成的高滩，百余年来未上水，据 1919 年实测黄练集断面滩、槽高差还有 3 m （见图 1-4）。而近年来，河道严重淤积（ 1953 年已淤高 2 m 以上），滩、槽高差减小，洪水时局部高滩上水，如 1977 年汛期，当花园口洪峰流量仅 $1 \times 10^4\text{ m}^3/\text{s}$ 时，河南原阳县境内高滩就有 9 个村庄进水，有 1 km 长的大堤靠水，出现了目前高滩不高的局面。特别是高滩堤防百余年来未靠过水，堤身隐患多，质量差，加上滩面串沟多，横比降大，一旦高滩堤防靠水，危险更大。

第六，河道上天下小，如遇特大洪水，既排不走，亦吞不掉。 1963 年 8 月海河流域和 1975 年 8 月淮河流域相继出现特大暴雨后，经分析论证三花区间发生特大暴雨时，花园口可能最大洪峰流量将达 $55\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 。即使利用三门峡水库控制中、上游来水，下泄不超过 $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ，花园口流量仍可达 $46\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 。即使陆浑、故县水库都充分运用，花园口洪峰流量仍达 $35\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 以上。如按 12 天洪量 $200 \times 10^8\text{ m}^3$ 估算，陶城埠下泄 $10\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ，仅能排泄 $100 \times 10^8\text{ m}^3$ 水量入海，大于 $10\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪量还有 $100 \times 10^8\text{ m}^3$ 需要排泄。陶城埠以上现有蓄洪、滞洪工程只能解决 $66 \sim 76 \times 10^8\text{ m}^3$ ，仍有 $24 \sim 34 \times 10^8\text{ m}^3$ 无法处理。无论是洪峰还是洪量都远远超过现有下游防洪工程体系的防御能力。届时下游将会出现“既排不走，亦吞不掉”的危险局面。

第七，防汛任务越来越重。在 50 年代花园口出现 $1 \times 10^4\text{ m}^3/\text{s}$ 以上的洪水始为防汛警戒水位，而七八十年代出现 $7\,000 \sim 8\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 的流量就要兴师动众，省、地、县负责同

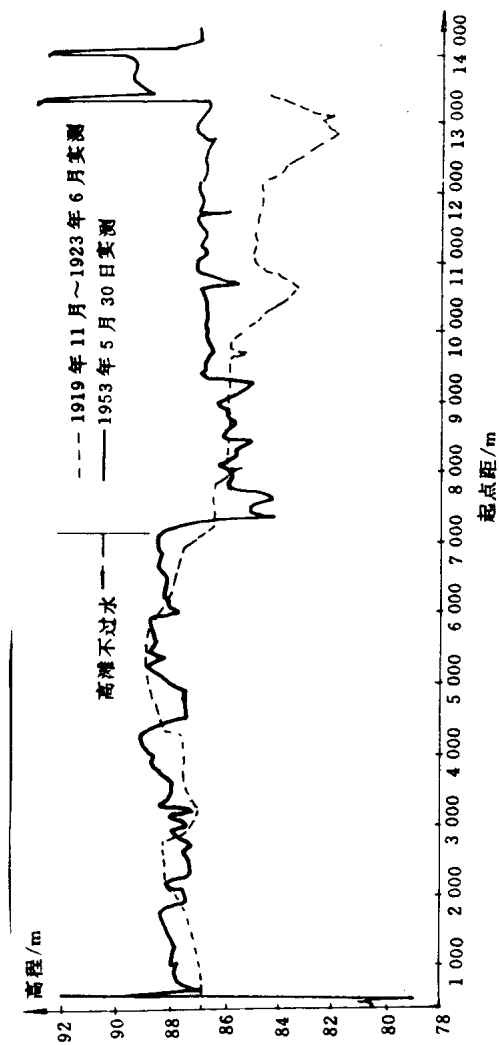


图 1-4 1919 及 1953 年黄练集大断面的比较