

根治黄河的战略设想——金垣运河工程

The Jinyuan Canal Project——Strategic Measures of Bringing the Yellow River under Permanent Control

彭泽云

(安徽师范大学科研处, 芜湖 241000)

被称为中华民族母亲河的黄河,在开创了华夏文明的同时,也在民族史上留下了一笔笔惨痛的记忆。黄河造成的各种危害,成为中华民族的一大忧患。如何根治黄河,实是中华民族的一件大事。

一、设想提出的背景

黄河最主要的问题是黄土高原水土流失和下游河床日益升高的问题。从新中国建立初起,经过40余年的治理、建设,目前已建成由干支流水库、堤防、河道整治工程、分滞洪区等组成的“上拦下排,两岸分滞”的黄河下游防洪工程体系。黄河儿女年年治黄,换来的是母亲河岁岁平安。然而,仍不能不看到治黄形势的严峻。在控制黄土高原水土流失的问题上,现在只是强调在黄土高原增加地表植被。但黄土高原的科学研究表明,在人类活动之前,在自然植被存在的情况下,黄土高原的水土流失就已经很严重。发展黄土高原的植被,对减轻水土流失有一定作用,但不明显。这是因为黄土高原的水土流失主要为水流在大小沟壑和沟两边陡坡上的冲刷造成。对于具有植被的较平整的土地,地表水土流失并不严重。陡坡和沟壑难以发展植被,沟壑越深,陡坡的面积越大、越陡、越容易在洪水的冲刷下塌方。沟壑除不断加深和加宽外,每年还以十几米甚至几十米的速度向前发展,蚕食塬面,势不可挡。在水土流失严重的地区,沟壑的面积占总土地面积的30~50%,甚至可以达到60%。试想,只在较平整的土地上发展植被,而对大面积大范围的沟壑不去治理,水土流失又怎能控制住。由于水土流失严重,大量泥沙入黄,使黄河河床每年升高10厘米,黄河下游段的护岸工程费用越来越高。建水库拦蓄粗粒泥沙和加高河堤都只是应一时之急,而非根本之计。现在的治黄理论都还没有提高到根治黄河的高度。一方面确有必要继续探索、研究新的治理黄河的方法和方案,另一方面在治黄理论上也应该有

新的发展和突破。为此,本文提出一种新的治黄战略思想——开凿金垣运河,根治黄河的大设想。

二、根治黄河理论的两个基本论点

黄土高原上的沟壑难以发展植被,是造成水土流失的主要原因。特别是比较深的沟壑,水流冲刷强烈,是造成沟壑两岸塌方的主要原因。如果在沟口建坝拦水蓄沙,则可以使沟壑逐渐被冲刷下来的泥沙所淤平,使原本不能进行植被的沟壑成为平坦的可耕地。如果逐级向沟壑的上游建坝拦水蓄沙,则可以使整个黄土高原的沟壑全部淤浅淤平。在这些淤出来的土地上发展植被,种上庄稼给予保护。由此,黄土高原的水土流失问题即能彻底解决。各条河流所占的面积很大,应该充分利用。也可以采用逐级建坝的方法把宽大的河床淤成大面积的坝地。在这些坝地上发展灌溉农业十分有利。这样既解决了水土流失问题,又发展了农业生产。

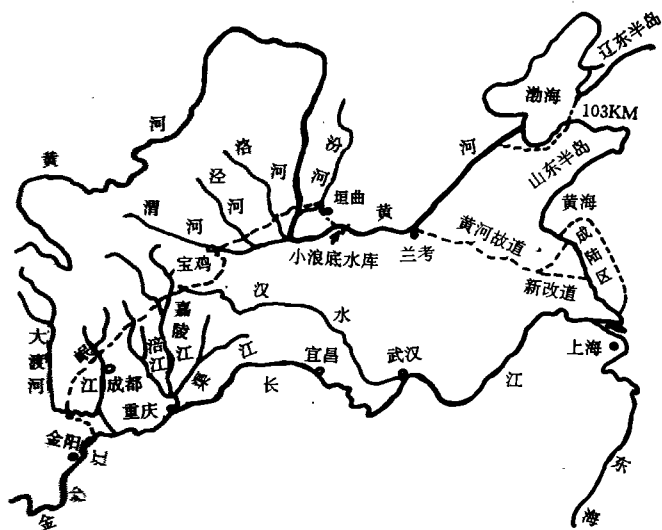
黄河的下游段是地上河。可否把黄河的下游段变成地面河呢?根据专家学者的研究和实践,揭示了高含沙水流有一个重要的物理特性,即当水流的含沙量达到400公斤/立方米以上时,水流对河床不是泥沙的沉积,而是对河床的冲刷和下切(在一定的坡降和流速条件下)。并且水流的携沙能力随含沙量的增加而增加,最多可达每立方米水含沙1000多公斤。利用高含沙水流这一重要的物理特性,就可设法把黄河下游段由地上河变为地面河。

三、金垣运河工程及运作机理

金垣运河是金(阳县)宝(鸡县)运河和宝(鸡县)垣(曲县)运河的统称。金宝运河和宝垣运河的作用有很大的不同。

四川省夏季洪水常造成岷江和嘉陵江流域洪涝灾害,而春旱和伏旱又严重困扰工农业生产。为

了解决四川盆地西部地区的旱涝问题,有必要开凿调水灌溉兼排洪和航运的金宝运河。金宝运河的起点拟设在金沙江的金阳县处,拦河大坝高 350 米,坝内水面海拔 850 米。运河经雷波、马边、甘洛、汉源、荣经、天全、芦山、灌县、北川、阳平关、勉县、佛坪、周至、眉县等地至终点渭河的宝鸡县处。四川盆地西部用于灌溉的水源可来自金沙江。而岷江和嘉陵江的洪水届时可通过金宝运河排入汉水和渭河。当渭河平原缺水时,则可通过金宝运河从金沙江调运。如果运河流量按 1 000 立方米/秒计算,则每年可调运水量达 315 亿立方米。实际进入渭河平原的水量约 200 亿立方米。金宝运河总长约 1 200 公里,其中隧洞 310 公里,需建拦河大坝 6 座。隧洞约需投资 105 亿元,如果为了兼顾航运,隧洞还需再投资 45 亿元。拦河大坝需投资 120 亿元。渠道需投资 80 亿元。以上合计共需投资 350 亿元。



金恒运河工程示意图

宝垣运河从渭河的宝鸡处为起点,经凤翔、岐山、乾县、淳化、耀县、白水、澄城、韩城等地至黄河龙门,再从黄河龙门经樊村、西社、泽掌、永固、高显、候马、垣曲等地到达终点小浪底水库。小浪底水库业已动工兴建。宝垣运河长约 500 公里,其中隧洞长 50 公里,拦河大坝 6 座。隧洞过水量按 5 000 立方米/秒计算,隧洞 5 孔并列总断面按 1 700 平方米计算,造价约 100 亿元。拦河大坝坝高按 50 米计算,总造价约 20 亿元。运河取土费用极省,按每立方米 0.5 元计算,共需投资约 200 亿元。以上合计总投资为 320 亿元。

宝垣运河截断沿途的所有河流,从而形成数个水库。被截的河流携带的较粗粒的泥沙沉入这些水库的库尾。这些水库将来填满后,再在水库的上游

建坝拦沙,逐级向上游抬高河床必然导致逐级向上游抬高沟底,从而最后实现填平沟壑,控制住水土流失的目的。这些被截河流携带的较细颗粒的泥沙随水流通过宝垣运河进入小浪底水库。

每年黄河水量有 500 多亿立方米,除洪水季节冲沙入海的 200 多亿立方米外,余下的水量供黄河两岸工农业使用已感不足。因此,要将黄河下游段变为地面河所必须的冲沙水量除利用黄河的 200 亿立方米冲沙水量外,还要从金宝运河年调水 200 亿立方米。合计用于冲沙的水量为 400 多亿立方米。要把这 400 亿立方米的水流加工成高含沙水流,则需向水中掺入泥土 160 亿吨。由水土流失提供的泥沙按 15 亿吨计算,人工采挖的泥土需 145 亿吨。人工采挖泥土应采用投资最省的方法。泥土采自宝垣运河,就利用宝垣运河的水把采得的泥土掺入到水流中和运输到小浪底水库。宝垣运河的水流来自渭河、泾河、洛河、黄河、汾河和金宝运河。

开凿宝垣运河不采用传统的挖河方式从上往下挖,而是采用新的方式从下往上挖。宝垣运河的河道底部选在黄土层以下的岩石表面。运河的走向基本按岩石在河床的设计高程的走向来决定。岩石以上的覆土即是所要开采的泥土。岩石上的覆土层一般厚度为 30~100 米。首先在河道底部的高程上开八管并列的隧洞,隧洞的间距为 50 米,隧洞直径 2 米。由于是土洞,掘进速度可很快,代价也不高。隧洞打通后即可通水,然后用高压水流切割隧洞上方的土层,使这些泥土大块地塌入隧洞中,并立即被隧洞中的水流冲走,最后全部冲入小浪底水库。采用这种方法采挖泥土,费用极省。宝垣运河全长 500 公里,采用这种方法约可采得泥土 400 亿立方米,足够使用七年。

在进入小浪底水库的水量不大时,小浪底水库采用蓄浑排清的方法将泥沙蓄留在库内,将清水排放掉。只要在水库库底采取很简单的工程措施即可使水库的死库容全部变为槽库容,不用耽心库内积沙难以排出。进入小浪底水库的水流所含的泥沙量,由宝垣运河适当采挖掺入,确保小浪底水库输出的水流达到 0.4 吨/立方米的含沙量。

对黄河洪水时的河床的测量证明,高含沙水流可以迅速冲刷下切河床。例如 1987 年 7 月和 8 月的两场洪水,在黄河花园口处测量,含沙量为 546 公斤/立方米,平均每天河床下切 0.5 米。如果采用大功率声频波振动水底,使沙质河床迅速液化,下切速度将更快。河床中被冲刷走的泥沙随高含沙水流一同进入渤海。每年 400 亿立方米的高含沙水流可冲刷带走沉积在河床中的泥沙 240 亿吨,加上高含沙水流中的泥沙 160 亿吨,合计入海的泥沙有 400 亿吨。400 亿吨泥沙的体积为 151 亿立方米。用 151 亿立方米的泥沙可堆积成一条联接山东半岛至辽

东半岛的长堤。堤长 82 公里,堤顶宽 3 000 米,堤底宽 4 000 多米,平均堤高 50 米(水深实为 20~60 米)。在这条大堤上可建造一座世界上最大的潮汐发电站。黄河河床中被冲走泥沙 240 亿吨后,河床平均下降 13 米,从而使黄河下游段成为地面河,新河道宽可达 1 000 米。

由于水流的携沙能力与河水的流速和河床的纵比降有一定的关系。当黄河口逐渐向前延伸时,纵比降逐渐减小,水的流速将减慢,水流的挟沙能力将下降,较大颗粒的泥沙就会陆续沉降,这是极为不利的。为了解决这个问题,可考虑设几个扬水站,每站向上扬水 10 米。按到达最远距离的辽东半岛计算,共需向上扬水 50 米。如果黄河排走的泥沙只是在莱州湾造陆,那就不必造扬水站。

渤海大堤建成以后,再在兰考县处把黄河截断,使黄河改道,走黄河故道入海。用同样的方法,把黄河故道中的泥沙冲入黄海。两年便可使废黄河口外的五条沙和大沙形成陆地并与江苏省陆地相连。然后再让黄河改道,经建湖、盐城等地入海,三年便可把黄海中的沙洲全部成陆,并与江苏省陆地相连。在建湖黄河堤坝上开一个放淤闸坝,向里下河地区放淤,可使里下河地区几百万亩洼地抬高成可耕地。黄海中的沙洲成陆需五年,渤海中建堤需一年,合计需六年。而宝坻运河中的泥土够开采七年,所以制造高含沙水流的原料黄土是足够用的。但黄河故道的泥沙不足以供黄海造陆之需,可考虑在洪水季节从黄河的支流采挖,由黄河送入小浪底水库进行浓缩。黄海中的沙洲成陆可达 2 000 万亩。

四、经济效益分析

金宝运河和宝坻运河总长约 1 700 公里,总投资约 670 亿元。投资的资金不必收回,每年支付投资资金的利息 80.4 亿元即可(按一年期年息 12% 计算)。在金沙江大坝下可建一个发电站,装机容量为 6000 兆瓦,年发电量 450 亿千瓦时。如果每千瓦时收费按 0.20 元计算,则年可收取电费 90 亿元。仅此一笔就可支付开凿金垣运河投资款的利息。

在金垣运河的末端垣曲县处的海拔高度比小浪底水库的水面高 220 米,因此可以在金垣运河的末端与小浪底水库之间的长直处建一个发电站。长直电站装机容量为 4 000 兆瓦,年发电量 200 亿千瓦时(不包括金宝运河所调水量)。如果每千瓦时收费 0.20 元,则年可收取电费 40 亿元。

黄河从龙门口被截断改道后,禹门口至风陵渡这段河道除主河槽外,所有的河滩(约 50 万亩)均可开垦成经济林地或耕地。减去开挖宝坻运河占用的土地 30 万亩,尚余 20 万亩。

黄土高原的沟壑填平后,至少可产生 1 亿亩平

整的土地,这些土地用于发展灌溉农业十分有利。沟壑区将成为新兴的发达的农业区。如每亩产值按 1 000 元计算,年总产值有 1 000 亿元。

黄河的下游河道下切成地面河后,原宽阔的河滩可开垦成耕地,面积约有 200 万亩。在黄河的南北大堤上各开一条输水渠,分别向黄河大堤的南北送清水。清水主要从长江三峡水库通过中线调水运河调来。由于黄河大堤居高临下,因而输水能全线自流。受水区域南达淮河,北达京津唐地区。由于供水不与受水区的排水混流,所以水质较好,对受水区的生产和人民的身体健康都有很大的益处。

在渤海大堤上修建潮汐发电站,装机容量 1 500 亿瓦,年可发电 4 500 亿千瓦时。如果每千瓦时收费 0.2 元,年可收取电费 900 亿元。

在江苏以东的黄海成陆 2 000 万亩,至少价值 2 000 亿元。

由于黄河成为地面河,每年的河堤加高和防汛费用几十亿元可省下来了。

有了金宝运河后,四川的洪水灾害将不会再生。成都平原由于有充足的水源供应,工农业生产及城镇环卫和居民生活质量都将提高一个档次。特别是乐山地区和绵阳地区可大面积的增加水浇地。由于这三个地区的农业生产实现了旱涝保收,其经济效益和社会效益都将是巨大的。

黄河成为地面河后,从金宝运河调运的年 200 亿立方米水量不必再用于冲沙。这些水可用于渭河平原的工农业生产。可使渭河平原的耕地全部旱改水,种植水稻。渭河平原有望成为向大西北提供大米的基地。大西北则向渭河平原提供小麦。渭河平原无旱无涝,农业生产可上一个新台阶。

根据以上的分析可以得出结论:开挖宝坻运河不论是从直接经济效益还是从间接经济效益上看,都是很可观的。治黄工程完成后宝坻运河在灌溉、防洪、航运等方面还将发挥很重要的作用。

本文提出的治黄方案与现在的治黄实践没有矛盾,方案从理论上肯定了已发挥效益的各项工程和治黄措施的正确性,只是对这些工程和措施的意义进行了重新定义。例如:现在的治黄实践为了防止泥沙下泄,采用建水库拦蓄沙。这种被动的意义被重新定义为拦蓄沙是为了将河床和沟壑逐步淤成大片的平整的耕地,从而消灭不能发展植被的沟壑,从而实现水土保持和发展极有生命力的灌溉农业,意义是何等的不同!对于正在动工兴建的小浪底水库的作用也进行了重新定义,意义也就完全不同了。总之,本文提出的治黄理论是对现在治黄理论的继承和发展,也可以说是在治黄理论上的突破。相信不要多少年,黄河将不再是中华民族的忧患,黄河将焕发出新的青春,黄河流域将翻开新的无比辉煌的一页。

(责任编辑 刘先曙)