

引洮工程的技术革新

(一)

中共引洮工程局委员会編

水利电力出版社

編者的話

引洮上山水利工程是甘肅人民在黨的社會主義建設總路綫的光輝照耀下，改造自然的偉大創舉。這項工程完成后，可以進行灌溉、發電、航運等綜合利用，它不僅可以使甘肅中部和東部地區的四百萬人民永遠擺脫干旱的威脅；它還將促進甘肅省農林牧業和工業、交通運輸業以及其他各項社會主義建設事業加速度的發展。

半年來，全體職工在黨的解放思想、破除迷信的思想指導下，發揚了敢想、敢說、敢做的共產主義風格和不斷革命的精神，廣大職工在各項工作中都表現出沖天的干劲和無窮的智慧，打破常規，大鬧技術革命，因而各項工作在很短的時間內都取得了顯著的成績和豐富的經驗。如勘測設計工作上，創造性地採用了“全面查勘、統一規劃、分段測量、分段設計、分段施工”，實行“邊測量、邊設計、邊施工”，“測量與設計相結合，設計與施工相結合，技術力量與羣眾智慧相結合”的先進工作方法，提高工效十倍。在施工上大鬧工具改革，很快地實現施工工具土機械化和土自動化，提高勞動生產率幾倍以至十幾倍。並在工地上大辦工廠，實現水利事業工廠化，用土法和洋法生產相結合的辦法，製造和生產了工程上所需要的各種建築材料和施工工具。這一切都保證了整個工程的高速度施工。現在我們把各工區、各部門所總結的一些行之有效的經驗整理編印，以供同志們參考。其中可能存在一些缺點或錯誤，請予以指正。這是第一輯，以後將陸續出版。

目 录

一、引洪工程勘测设计工作经验.....	(3)
二、劈山工程的施工测量和场地布置.....	(18)
三、先进工具简介.....	(24)
四、介绍对红胶土和松质石的松动爆破法.....	(35)
五、对建筑涵洞采用“夯土拱胎”砌拱的经验介绍.....	(47)
六、关于建筑涵洞采用“地模预制混凝土拱块”的 经验.....	(49)
七、几种自动装土法的介绍.....	(53)
八、深渠取土工具的介绍.....	(58)
九、学习苏联先进经验,采用“倒土入水法”进行 筑坝、填方.....	(62)
十、绳索牵引“旱船”.....	(71)
十一、“履带运土机”.....	(74)
十二、挖运土方的“流水冲击法”.....	(78)
十三、自制黑色炸药的实验介绍.....	(80)
十四、制造高标号水泥的经验.....	(82)

一、引洮工程勘测设计工作经验

(一)

在中共甘肃省第二届二次代表大会向全省发出“苦战三年，改变甘肃面貌”的号召下，甘肃人民决心以自己的力量和智慧，把向北奔腾的年逕流量为36亿公方的洮河从海拔2,240公尺(河床高程)高的岷县古城全部拦住，引上高山，筑成一条长达1,400公里的巨型渠道，灌溉甘肃中、东部和宁夏回族自治区的固原一带最干旱的黄土丘陵地区。这些地区，解放九年来已经兴修水地600多万亩，但尚有2,000万亩土地仍受干旱威胁。要彻底改变这一面貌，仅靠本流域内年逕流为15亿公方的水量，显然不够，所以从他处借引水源，就成了迫切的任务。引洮工程正是为此而兴建的。工程建成后，不仅将流经20多个县(市)，将1,500~2,000万亩旱地变成水田，而且加速植树造林数千万亩，促进水土保持5万平方公里，扩大草原1,500万亩，利用水库和渠道落差发电50万瓩。并可使20至100吨的船只在海拔1,500公尺以上的山岭上自由航行。

这一工程的浩大，任务的艰巨，技术的复杂，在甘肃省来说是史无前例的。它通过悬崖绝壁的九甸峡，穿过矗立高空的关山、朱家山、绕过海拔2,400公尺的华家岭(渠底高程为2,150公尺)直达海拔1,400公尺的庆阳董志塬。95%的渠线爬行在崇山峻岭，丘陵沟壑之间。总干渠从古城至牛家川，长达470公里，设计正常流量为150秒公方，加大流量为170

秒公方，并依15条干渠分水量的不同，流量逐渐减小，到西吉县的赤土岔以下，正常流量为50秒公方，加大流量为65秒公方。跨过大小河谷千余条，绕过和劈开大小分水岭200多座，需挖填土石方18亿公方，建筑水闸、桥梁及消能建筑物千余座，仅古城至大营梁600公里之间，有大小沟水涵洞102座，各种桥梁125座，分水闸2座，泄水闸15座，电站、船闸枢纽5座，沟水入渠391座，沟水隧洞4座。为了将36亿公方水量全部利用起来，在洮河干流上游兴修调节逕流的古城和野狐桥水库两座，调节库容5.1亿公方。并在灌区内根据地形条件采用长藤结瓜的形式修建各种蓄水工程，蓄水7亿公方，真正实现“渠网库塘化”。

这个工程是从1958年1月15日开始查勘，2月15日查勘完毕，3月中旬开始定线测量，5月中旬基本完成第一段测量（古城至秦祁河378公里）。在测量的同时就进行了全面规划和渠道断面的设计，因而在6月中旬就提前开工。

从元月中旬到11月底的十个半月里，在勘测方面：完成了岷县龙王台至靖远新堡子川的查勘1,200公里，赤土岔至董志镇的查勘450公里，完成大营梁以上总干渠定线测量600公里，大营梁至兰州市第二干渠的查勘定线测量300公里，测比较线630公里，测渠线带状图、水库、重点建筑物、深劈方地形图650平方公里，完成水质、土壤化验500余个，地质简写、水文地质剖面图等60余张。完成大营梁以下总干渠定线测量350公里，干渠定线测量220公里，测比较线100公里，带状地形图150平方公里。在规划设计方面：完成规划图30张，渠道断面设计、过沟建筑物、桥梁、沟水入渠、土坝、混凝土涵管等定型设计30种，图纸50张。大型建筑物如水库、跨沟、分水、泄水等建筑物及深劈方等设计图

33种 160張。以上总计查勘 1,950公里，定线测量 1,350公里，完成地形图 800 平方公里，规划及设计图 300 余張。同时在完成定线任务之后，一部分测量队即分散在十三个工区参加了施工，基本解决了古城至大营梁 600 公里全面施工的技术指导力量。

(二)

引洮工程的勘测设计工作，遵循着“灌溉为主，综合利用，民办公助，以土为主，分期建成，边修边用”的引洮方针，以多快好省为准则，用十个半月的时间，完成了总干渠和第二、第十两干渠共计 2,000 公里的查勘，1,350 公里的定线测量，并完成古城至大营梁 600 公里的部分设计。这种巨大成绩的获得，在于党的坚强领导和群众路线的贯彻，又是坚决贯彻引洮方针，实行两条腿走路的结果。我们在十个半月的实践中，对勘测设计工作，有以下体会：

一、光荣的任务、先进的指标，促进了科学的发展；科学的不断提高又保证了任务的完成。二年完成总干渠全部工程，一年通水大营梁，是加速本省社会主义建设和积极发展农业生产的迫切任务，是广大群众的强烈要求。因此，勘测设计工作必须要在最好最省的前提下，用最短的时间完成任务，以加速工程进展。但是，当时的勘测设计力量和浩大、艰巨、技术复杂的工程不相适应。在这样的情况下，可走的道路只有两条：一条是墨守成规，延长工作期限；另一条是发扬敢想敢做的作风，艰苦奋斗，争取时间。那么究竟走哪一条？在全面跃进、形势逼人的形势下，当然是后一条。但在后一条的选定上，斗争异常激烈，其主要焦点是：迷信能不能破除、常规能不能打破？经过一系列的斗争，一

致認為：要爭取時間，必須破除迷信，解放思想，摒棄水利工程上機械的不合理的陳規舊章，以革命的精神創造出新的程序和方法進行工作。從而在各個方面進行了一系列的改革。

1. 在勘測方面：採用了分段查勘、分段測量的革命辦法，大大縮短了時間，其方法：

(1) 查勘前，首先搜集與整理小比例尺的地形圖和地質、水文資料，從圖上選擇綫路、初步擬定渠道設計、流量和不同土質的渠道断面，並根據主要灌區或控制性的主要分水嶺高程決定控制點的設計高程；再根據渠綫長度和縱坡，計算引水口高程和各分段的起點及終點的設計高程，作為分段查勘的依據。同時將渠道範圍內黃委已設立的水准基點，作為分段勘測的水准基點。

(2) 為了給下一步的分段測量打好基礎，採用經緯儀視距導綫法進行查勘。查勘時，在實地釘導綫樁並設臨時水准基點，作為分段測量的參考。查勘資料：包括渠道断面渠綫帶狀地形圖（須附有地質剖面及平面圖）和溝道洪水流量、工程材料調查表等。查勘隊由水工、測量、工程地質、水文地質、水文、社經調查等人員組成。

(3) 查勘時，對如何穿過大山和跨過大溝應作比較綫路，並提出最優的一條作為測量的主要綫路。

(4) 根據查勘的渠綫長度、地質條件、灌溉面積建築材料等，編制初步規劃，計算渠道断面，並研究確定如何過溝、如何過分水嶺的方案，重新計算渠道設計高程及各分段的水頭分配。進行水頭分配時，應適當的留出富裕水頭，使發電站調節不致被動。

(5) 根據地形、地勢情況，適當地劃分測區的分段，使各

隊均能在大致相同的時間內完成任務，便於統一安排。

(6)測量前，組織了十九個水平組，按照查勘綫路，分段的施測水准基点，以作分段測量的依據，其方法：先假定標高，測出各分段間的高差及每個水准基点的假定標高，而後逐段算出統一標高，臨時水准基点先設在道路附近，或明顯易見的地方，俟分段水平連通後，再從每一個臨時水准基点引到渠道附近。水准基点每公里設一個，定稿時比較方便。

(7)測量隊的分工，有選綫組、定綫組、水平組、断面組、地形組、水文組、地質組、內業組八個組。選綫組領先、定綫次之，其後為水平、断面、地質、地形、水文等組，蜿蜒數里，狀如長龍，我們稱為“一條龍”式的測量方法。

(8)測量資料的要求，必須作出渠道縱断面、帶狀地形圖和比例尺為 $1/500 \sim 1/1,000$ 的建築物地形圖（需附地質剖面、地質平面圖）、水准基点說明表及位置圖，洪水調查、工程材料、地震和社經調查等表，並寫出渠道定綫技術報告，地質報告，洪水調查報告。

(9)測量完畢後，根據實測的渠綫，地質條件等，再統一調整水頭，調整的範圍不要過大，必要時加設电站調劑。

2.在規劃設計方面：也採用了測量與設計結合、設計與施工結合、科學技術與羣眾智慧結合的辦法進行工作，也大大地縮短了工作時間，其方法：

(1)在測量的同時，就派設計人員到各測隊一方面接受測量資料，熟悉地形，補充資料；另一方面按地質條件，實地設計渠道縱坡，計算渠道土石方。

(2)在全綫測量完畢後，組織有地質、設計、測量人員共同參加的工作組，分片包干，深入現場，一方面檢查渠道

設計、統一調整水頭，並進行中、小型的建築物的定型定位。另一方面，初步計算出建築物所需材料，便於備料，以免因圖紙未成而影響施工和購置器材。

(3)在設計次序上，為了土石方工程儘先開工，先設計渠道，後設計建築物。

(4)為了使設計更切合實際，在建築物的設計之前，必須深入現場，吸收各方面的意見，就地決定方案和結構型式。設計完成後，設計人員攜帶圖紙，再深入工地吸收羣衆意見，修正設計，並傳授技術，使工地能夠掌握設計，保證工程質量。

(5)在設計方法上，採用設計定型化、計算表格化、圖紙裝配化。設計定型化是把所有的建築物進行排隊，除較大的、複雜的單獨設計外，其餘全部設計定型圖，根據實際進行套用。計算表格化是把計算的各種數據列成表冊對照查用，簡化計算手續。圖紙裝配化是把各種建築物設計相同的部分，晒成藍圖，剪貼裝配，避免重復制圖。

3.在審批手續方面：為了適應邊測量、邊設計、邊施工的工作方法，打破了常規，並採用了三種形式。

(1)全面的工程規劃和關鍵性的工程，經局黨委討論提出意見報省委審批。

(2)各種定型設計，經負責工程師復核，有關設計施工的工程技術人員集體會審，總工程師復審後，由局黨委審批。

(3)局部改綫和一般的建築物設計是就地研究、現場審批的。

由於採用了以上新的方法和程序，不僅從元月到五月，基本完成了總干渠的查勘和第一期工程600公里的定綫測

量，以及全部土石渠斷面的設計資料，保證了六月中旬提前開工；而且在十一月底基本完成了第一期工程的全部設計，以及第二期工程 800 公里的全部复查和部分定線測量。這種工作方法，比以往从渠首到渠尾連續測量的方法和陳旧的設計程序，縮短時間將近 5 年，提高工效 10 倍以上。

二、以紅帶专、大破大立，才能大胆設想、勇于革新

十個多月的體驗：“解放思想、打破常規、破除迷信、不斷革命”這几句话，在理性上易于理解，并能積極接受；但在感性上，由于習慣勢力的影响，也是一个艱苦斗争的過程。如勘測設計人員中有部分同志口头上常常叫喊，解放思想、打破常規……。但在具體行動上却總受着陳規旧章的束縛，跳不出保守主義的圈子，工作方法墨守成規，具體操作清規戒律，事事查條文，翻規章，背誦歷史，不能創造性的工作，不能充分的發揮主觀能動作用。因而，設計的主導思想存在着依靠鋼筋、水泥、洋機器；對羣眾的發明創造和勞動人民的力量、智慧估計不足。原總干渠第一期工程古城至大營梁有 23 座長達 26.5 公里的隧洞工程，其中新寨隧洞長達 4.9 公里，是整个工程中最複雜、需要機械最多，而且控制工期最嚴格的工程。在機械器材不能保證供應的情況下，要一年通水大營梁，隧洞就成了最大的阻力。當黨委提出減少隧洞或消灭隧洞的意見后，一部分同志總是猶豫不定，既怕開凿隧洞，又怕深挖，其理由是：70 公尺以上的深挖世界上少有，書本上也找不到，技術設計困難，花費勞力很多，并顧慮边坡能否穩定，質量有无保證。當然，愛惜勞力，就心質量，确实應該，但不顧器材、機械的供應困難和遲通一年水，迟受一年益的問題，顯然就不對頭。鑒于這種情況，進一步加強整風運動，進行“四破四立”的教育。即破資產階級

思想影响，立无产阶级的指导思想；破少慢差费，立多快好省；破右倾保守，立不断革命；破专家路线，立群众路线。同时，党委提出了取消隧洞的四大好处：交给设计人员，特别是民工进行辩论。

1. 节约大量器材，减轻供应负担。
2. 加速工程进展，保证一年通水。
3. 利用落差发电，并可全线通航。
4. 绕劈技术简单，群众可以掌握。

通过辩论，民工的說法是“明比暗好，深劈比凿洞好，绕线比深劈好”。在设计人员中也由于上工一月，初步实现了土机械化，消灭了肩挑背扛，开挖土石方工效由原来的三方、五方提高到十方、几十方，个别队突破百方的实际教育，最后统一了思想，才大胆的将隧洞全部用绕线、深劈和绕劈结合的方法，改作明渠，創造挖深达70~180余公尺世界上最大的深劈工程。这样既可縮短工期，又可减少鋼筋14,733吨，木材26,860立方，水泥73,170吨，机械設備401台，并可充分發揮灌溉、发电(增加发电量3.5万瓩)、全线通航綜合利用的效能。

随着深劈方工程的开展，地質勘探工作也打破了常规，利用天然露头、溶洞、冲沟、峭壁和塌坍等自然现象以及施工中挖出的渠槽断面，进行广泛的观察，来判断地質构造，推断沿线附近和渠底处的地質条件，繪制地質图，大大地减少了挖探工作。对劈岭工程(深劈方)亦采用这种办法进行大范围的观察，了解及判断，必要时布置1~2处控制性的钻孔，若地質結構簡明时，一般就不钻探。不但减少了大量的钻探任务，节省了資金，更重要的是及时提供了设计資料，对渠道建筑物的选线定位和设计等工作，起了极大的促进作用。

用。

三、勘测设计工作也要大搞群众运动 当资产阶级思想意识影响着人们的时候，认为技术高不可攀，把勘测和设计只局限于少数技术人员身上。经过引洮工程的勘测设计，事实已经充分证明，只有相信群众走群众路线，把工程技术和群众智慧结合起来，大搞群众性的技术革新运动，才能真正的贯彻多快好省。引洮工程一开始，就抓住这点。查勘时就抽调了渭沱、临洮、定西等县熟悉地形并修过水利的农民技术员和当地干部参加了查勘。渭沱(当时的会川)县干部包应斗同志一听到要参加引洮查勘队工作，非常兴奋，立即向群众访问，了解地形，研究对会川一带的渠线，群众提出了四个方案，其中最经济的就是现在的渠线。在测量期间，岷县、渭沱、临洮等县的农民技术员一百余人，也积极参加了测量工作，保证了测量任务的提前完成。

在测量工作中，发动群众，创造发明了简易木制测坡仪，仿制了木制分度盘代替经纬仪，制造了木制计算尺，解决了仪器不够的问题，仅分度盘一项即可节省原计划购置经纬仪的12.5万元。在操作过程中，采用了新的定弯道法；长距过沟拉线法，测山坡横断面法，在陡坡上用互观水平法；固定点定线法；回头打桩法；快速摆水平仪法等使测量工效逐渐提高，山区测量由原来的1.1公里/天提高到5.0公里/天。绝壁九甸峡的鸛哥咀，下面是深达200公尺的洮河急流，上面是相对高差500余公尺的悬崖峭壁，当地群众说：“提起九甸峡、神鬼都胆怕”。当时渠线如何定过去，问题很多，有些人根本不相信能测过去。经过在测量队员中开展了“洮河引不引，测量测不测，困难能不能克服”的辩论后，测量队员和工地的同志以大无畏的精神，腰间系上绳子，吊在悬空

立尺子、摆鏡子，进行水平及橫断面測量，結果战胜了困难，測量隊員們高兴的唱道：

“引洮工程千里长，
查勘測量摆戰場，
悬崖陡壁万重山，
困难不能把路攔。”

在設計方面：发动技術人員开展献計、献策运动，仅在設計工作最緊張的七、八两月就提合理化建議 200 多条，对提高工效俾益很大。

通过这一阶段的实际鍛炼，仅勘测設計处就有四名大专、中技实习生，能够熟練的进行涵洞、桥梁、深劈、水閘等設計一至二項，有三名原来不能单独設計的技术員，現在能单独設計工作，四名行政干部也懂得了一般工程术语及工程規模，并能提出合理化建議。各工区有 400 多名农民技术員能使用定型設計图，在測量队中，有 90% 的工人能掌握測量仪器，能担任导綫、水平、断面等測量工作。有 50% 的技术人員，能单独指导选綫、定綫、地形等測量工作。这样技术力量日益壮大，工作效率不断提高，不仅解决了引洮当前的技术問題，而且培养了大批水利建設上的新生力量。

四、善于运用自然，才能改造自然 “知己知彼，百战百胜”不仅是战胜阶级敌人的战术，同样也是战胜自然的战术。我們以“多快好省”，“民办公助”的方針，充分利用自然的特点，因地制宜地进行了工作，所以在建筑物的設計上，作出了一些突出的事例。如在渠道如何跨过沟道的問題上，过去一般习惯直跨，而我們尽量利用地形繞向上游，直至沟脑，使渠底与沟底間的高差尽量减小，节省建筑材料。在过沟建筑物的形式上，过去习惯于渠水渡槽、倒虹吸管或坝頂渡水。

等形式，而我們尽量采用简单的沟水涵洞，洞頂填土或堆石的渠槽形式，这样渠綫增长了，挖方增多了，但填方减少了。經比較利用地形渠綫繞向上游，采用沟水涵洞是既經濟又安全。对小沟洪水的处理，利用加强水土保持工作，减少徑流，尽量不作建筑物，必要时以沟水入渠的办法进行設計。这样，洪水流量在5秒公方以下的695条沟道，只作了391座沟水入渠，其余的304条，用草皮等护面，不作正式建筑物，可节省水泥12,000吨，石灰10,000吨，木料2,500公方，砌石20万公方。对黃土渠道的防滲防沉陷問題，我們首先对天然黃土和击实黃土进行了分析、試驗，試驗的結果是：原状黃土层沉陷性大，容重小，含水量低，孔隙率高，滲透系数大，透水性強，若对这种渠床不作防滲、防沉陷措施，势必破坏渠道，造成灾害。而击实土容重大，孔隙率小，滲透系数小，可供作防滲土料。根据这种特性，我們就采用了各种不同的夯实法，作为黃土防滲、防沉陷的主要措施。

五、在战略上必須藐視敌人，在战役布置上必須慎重細致，实事求是 工程局党委的规划綱要，要求勘测設計工作在战略思想上必須藐視大自然的一切障碍，解放思想，打破常规，破除迷信，大胆設想。在战役布置上，必須周密細致，实事求是。我們遵循着这一指示，在渠道定綫測量方面：对越过較大的分水岭和跨过較大的沟澗，都选測了两条以上的比較綫，再选择一条既經濟又适用的綫路。例如：原来长达4.9公里的新寨隧洞共測了六条比較綫，最后采用了朱家山深劈。在跨过石板沟时，曾作了四种比較綫路，及五种比較方案，最后采用了沟中筑坝，山咀开凿隧洞，排泄沟水的第五方案，可节省浆砌石7,000公方，劳动力約20,000个工日。在规划方面：对上下游水庫庫容及总干渠設計流量

的水利經濟計算，共進行了三大類九種比較方案，最後選擇了既省渠道土石方又能兼顧冬季放水、發電條件優越的第五方案。對黃土渠道斷面的設計，接水深4、5、6、7、8公尺分別計算，最後採用既經濟又安全的水深6公尺的斷面。對古城水庫泄洪、輸水、電站聯合建築物的規劃布置進行了四種不同型式的方案比較，最後採用了造價經濟、結構較簡單、管理也方便的泄洪、輸水合併建築物，下層為涵洞式泄洪洞，上層為開啟式輸水閘，右側另建開啟式電站的第四種方案，在選擇聯合建築物位置時，有人主張設在三級台地上，有人主張設在四級台地上。其差別，四級台地基岩面較高，可省鋼筋86噸、水泥500噸；唯一缺點要增加開石方12萬公方，土方93萬公方。兩者造價相差不大，但在目前鋼筋、水泥供應困難的情況下，從節省鋼筋水泥出發，即設於四級台地。對總干渠的橋梁設計，也根據渠道斷面、地質條件及建築材料等作了多種比較方案，採用了石台木面、圬工橋、木排架橋，並按不同材料，選擇與其相適應的結構型式和跨度。對泄水閘設計曾作了有節制閘與無節制閘型式的比較，在不設節制閘的型式上，又進行了將閘檻降低2、3及4.2公尺計算閘孔不同，寬度的比較對閘門型式也曾作了大跨度的弧形閘與小跨度的直升式滾輪鐵木閘門的方案比較，最後採用了將閘檻降低4.2公尺，用7孔 2×3 公尺（寬 $\times$ 高）直升式閘門操縱的方案，這個方案比閘檻降低3公尺，消力塘與閘前鋪蓋分離，用5孔 4.5×3 公尺弧形閘門操縱的方案，每座可節省混凝土1,000公方，減少水泥200噸，減少閘門鋼材23噸，第一期工程的15座泄水閘共可節省水泥3,000噸。總之，我們在測量設計工作中，不論大的小的，只要工程量大、數量多都以周密細緻、實事求是的態度，進行多種方案的比

較，以求达到結構簡單，施工方便，就地取材，節省材料的目的。

六、共产主义的工程，必須有共产主义的协作 引洮工程的兴建，不仅得到全省人民的大力支持，而且得到了中央和全国人民的热情关怀和支援。从开始勘测到施工期間，铁道部第一設計院、西北水电設計院、黄河勘测設計院、西北科学分院、省城市建设局、开封黄河水校、省交通厅、省水校、兰州市、定西专县、平凉专区等单位 800 多人先后組成 11 个測量队，担任渠道定綫和設計工作。在測量期間，中国科学院地質研究所、土建研究所，也先后参加四、五十人攜帶化驗仪器，帮助解决工程地質問題，并对黃土渠道問題进行調查和試驗研究，充分体现了共产主义大协作的精神。还有苏联专家——西北工作組季达組长、水工专家波斯拉夫斯基，水电部須愷总工程师等亲临工地，重点檢查，并詳細研究了规划及大型建筑物的設計，提出了很多宝贵意見。在此同时，全国各地紛紛来信表示关心和慰問，并派參觀团前来參觀和指导，对我们进一步改进勘测設計工作的启发和鼓舞很大。同时，工程局本身的有关处和工区之間在分工負責的前提下，加强了有机协作：如在技术力量的使用上，工务处和工区都是首先参加勘测設計，到設計基本完成后再轉入施工，并有相当一部分勘测設計人員也参加了施工的布置和管理。在設計上必須从有利于施工、备料、器材供应观点出发，这样才能充分发挥設計工作与其它有关部門的协作和配合。設計后，有不切合实际的，应虚心听取有关部門的意見，在施工中进行充实和修改，正因为这样，不論在綫路的选择上，建筑物的設計上都达到了基本經濟适用。

(三)

总的來說，我們的勘测設計工作：不論在選擇渠綫上、地質勘探上、建筑物的設計上，都作出了显著的成績，对工程的預期开工，起了保証作用。但我們必須重視整个工作过程中，发生过和存在着的不少問題：有些問題确是难免的；有些問題是完全可以避免的，有些問題及时解决了，有些問題还未最后解决。我們認為主要的問題有：

一、定綫測量时，有部分渠綫，未定确切，在施工过程中进行修正，因而渠綫移上移下，或多或少的影响了施工，甚至个别地段造成浪費。尤其是由于渠綫的变更，原来的經断面不能适应，致使土石方数量經常变化，从而形成了心中无数的被动局面。其情况大致有四种：

(1) 在开始选定渠綫和规划設計建筑物时，由于勘测設計人員的思想有些保守，对隧洞选綫方案較多，有些甚至很长。开工以后，由于机器供应困难和劳动效率的不断提高，全綫取消了隧洞。从而引起了縱坡的局部調整，抬高了渠綫，使个别工区已开工的地段有些浪費。

(2) 由于渠綫方案的改变，已开工了的地区，又得轉移地点，因而造成了一些浪費。

(3) 在定綫測量时，有个別測量队，單純为了搶時間，赶任务，忽視了質量要求，因而有些渠綫、直綫段过长，形成大挖大填，在施工中只好修改，移动渠綫，或多或少的影响了施工。

(4) 在定綫測量的同时，由于劳动力和設備的不足，地質勘探工作未能达到原計劃“每公里挖一深坑，深达渠底以下一公尺”的要求，仅从观察推断，致使有些地段对地层掌