

一年來黔之工程事業專刊

大中華民國三十六年八月

一年來點省

工程事業專刊

楊森題

中國工程師學會貴陽分會編印

目錄

(頁數)

(一) 論	著：工程建國	楊子惠	(一—三)
	工程師與貴州	何輯五	(四—五)
(二) 交通建設	湘桂黔鐵路鄰筑段工程(附插圖三幅)	劉建熙	(六—一四)
	一年來黔省之國道	張明德	(一五—二四)
	貴州省道及縣道	何輯五	(二五—二七)
	貴州一年來之電訊	劉兆祥	(二八)
(三) 農田水利	惠水水利工程(附插圖一幅)	周光明	(二九—三一)
(四) 工礦事業	水泥工業在貴州	王百雷	(三三—三七)
	貴州煤礦公司擴充計劃之意見	燕世祿	(三八—四〇)
(五) 市政工程	貴陽市政建設(附插圖一幅)	何輯五	(四一—四四)
(六) 公用事業	貴陽電氣事業概況(附插圖一幅)	韓德舉	(四五—五五)
	一九四五年美國最新式之一千瓩汽輪發電機設備概況(附插圖二幅)	楊家祿	(五六—六四)
	貴陽市自來水工程	王家珍	(六五—七〇)
(七) 專	著：湘桂黔鐵路鄰筑段路基土石方工程與貴州民工組織	馮思異	(七一—七二)
	一年來之飛機發動機事業	王士偉	(七三)
	研究炸藥起源與製驗經過及將來計劃之我見	胡崑山	(七四—七八)
(八) 專	載：貴州物產展覽會特載	譚沛霖	(七九—八三)
(九) 團體會員錄			(八四—八五)
(十) 職員錄			(八六)
(十一) 會員通訊錄			(八七—九八)
(十二) 工商業彙錄			(九九—一〇二)

論著

工程建國

楊森

在寫正文以前，我要說明一點，就是我對於工程建設素感興趣，三十年來不論典軍主政，我當致力於工程建設，這一種興趣如修築道路和都市設計，以及其他營造興建等事業，在當時當地一般迂腐守舊人士的眼目中，往往視為好興土木，傷財動衆，而我則以為這是爲增進人類的文明而努力，是絕對應該的。再縮小而言，也就是爲國家謀富強，爲人民生活謀實際的福利，所以我對於他們這種看法，簡直不去理會，到現在又有很多人批評我，說工程建設是我的嗜好，這點我並不否認，因爲這種嗜好，到底是從一種比較正確的觀點上出發的。

有一個顯而易見的問題，常常爲人所忽略，我們試問，吾人對於人類文明的普通概念究竟是那裏得來的呢？假使埃及在紀元前二千多年沒有金字塔，沒有尼羅河和幼發拉底河旁邊的堤壩與運河的工程，我們從什麼地方來概念她的文明呢？又假使歐美國沒有巍然靈光的教堂，沒有金碧輝煌的都市，而盡是一些冷落荒原和茅茨土階，我們又從那裏來歌頌她們的文明呢？可以說，人類的文化，固然還包括心智各方面，而人類的文明，則大部份表現於工程建設，中國古代都是把能夠制作發明的人看作聖智，例如伏羲神農黃帝實際都是代表一個時代的大工程師，再如我們所想象的周代文明，燦然大備，一方面固然因爲有完備的典章制度，一方面也是因爲有各種工程，譬如當時宮室之制，如周禮所說：「匠人營國，方九里，旁三門，」這就是今日都市建設計劃的雛型。在歐美各國，工程的本身往往代表文化，至少也可以說工程是文化中最重要的一部份。中古時期歐洲興建莊嚴富麗的教堂，工程和美術，完全打成一片，中古時期以前的工程，有河堤寺院宮室陵墓碑塔以及道路橋樑等，當羅馬帝國時代，已經有四萬多里的良好道路，這些工程在歐洲文化上，都佔着很重要的地位。

直到現代，工程的範圍愈加擴大了，性質愈加複雜了。單就土木工程一項而言，就分道路工程，鐵路工程，市政工程，水利工程，衛生工程，河海工程，橋樑工程，都市設計等。要真正講到國家的建設，在在都與這些工程息息相關，可是一般人們並不大認識這一個重要事實，換句話說，工程與國家建設究竟有怎樣一個重要的關係，中國人是不大注意的，我們的傳統觀念，是形而上謂之道，形而下謂之器，在器字上用功夫的工程師們，是會被人看作泥水匠，至多被人看作較精進的機器匠，實際言之，中國之所以積弱不振文化落後，就是由於這種傳統觀念的錯誤。

我國人對於工程 and 建國的關係開始有着認識，還是在清末曾國藩李鴻章所倡的洋務運動以後。一八六五年至一八七〇年之間，上海江南機器製造局福州造船廠和天津機器製造局相繼設立，由這個時候起，我國人開始意味到國家的富強，不是完全靠精神文明所可致，眼看到外國人的船堅礮利，咄咄逼人，我們不能再部視形而下的器，五四運動以後，更提出賽先生與德先生的口號，以這兩種東西——科學與民主——為新文化運動的兩大主流。由於強調科學，所以工程對於建國的重要，更為多數人所認識，嗣後各大學的理工學院日見擴充，學習理工科的人日見增加，社會上對於從事工程或工業的人，也漸能使人刮目相看。但是，話又說回來，我國對於輕視工程的傳統觀念，仍難根本破除，也就是對於整個科學與新文化，尚未受到深刻的洗禮而予以接受，不然我國自倡新教育以來，已經有好幾十年，為何還沒有很大的收穫呢？

自抗戰發生後，我國始漸覺察到建國的真正途徑和具體辦法是在發展工程，因而喊出了一個名詞叫做工業化，表示這是關係中國命運的一條必走的道路。所謂工業化之具體實施項目，就是水利工程，航空工程，鑛冶工程，電機工程，以至建築工程等等，一律都振興起來發展起來，國家當然就走上工業化的途徑了。現在已經是原子能的時代，原是大家耳熟的事，在偌大的變局之下，假使我們仍舊在形而上去鑽研，拋開有關生死存亡的現實而不顧，那豈不是自掘墳墓嗎？吾人明知，中西文化不同的根本所在，乃在於一重精神，一重物質，一重玄學，一重科學，這也就是中國與外界強弱異勢的分界。至於說到物質文明與科學，在另一方面去看，即是工程，科學與工程，在應用上幾乎是一種不可分開的東西，所以有時亦稱工程學為應用科學，實際說起來，中國科學之所以不發達，就是因為不重視工程的關係，在傳統重道不重器的觀念之下，工程乃是一般所謂匠人所從事的技藝，一般有學問的人不願去過問，因為不實際去研究工程，就不需改良，不需發明，由此就缺乏研究科學的動機，假使把國人的注意力移到工程上面來，各種科學的理論與實際自然就產生出來了。各先進國科學的進步，實際都是從工業組織中發生的，譬如在英國的帝國化學公司，愛姆維，德國的西門子，克虜伯等工業組織中，不知道產生過若干科學發明，又如二次世界大戰中，英國早在對德宣戰以前，把全國的工程理化等研究機關，聯絡綜合，從事新武器的發明，美國在太平洋戰事爆發前二年，羅斯福總統即以遠大的眼光，集合二千四百所工業公司的研究室，集中精力，從事於武器發明，由此可以看到一個國家的國防設備和新武器，決不是像中國封神榜上所描寫的那樣可以從天而降，也不是臨渴掘井所可應付的，現代的國防設備和新武器絕對是要在一定程度上的工業基礎上才能夠完成的。所謂現代國家，實際是以工業，科學與國防三者為骨幹，這三種東西都是互為因果，而關係最重要還是工業，完成工業建設所有的組織和技術就是各種工程，在歐美各國可說是以工程立國，在我國現階段，說工程建國，實在最中肯綮而需要最為迫切的一句話，也是指示國人應該努力的一個最重要建國途徑。

目前全國人民所以渴望的為新中國的建設，這些建設事業實際做起來，大部份就是工程事業。元首在「中國之命運」一書中，特別強調實業計劃的實行，並估計最初十年需要專家技術工人及管理人員等幹部人才二百四十多萬人，其對建國之計劃，其對工業之重視，於此可見，而事實上中國近年以來在工程事業上，進步亦大，在抗戰期中，對外交通斷絕，物資缺乏，朝野上下，莫不以建設工業努力生產為唯一要圖，凡戰前不敢嘗試的重大工程，後來已漸漸能夠完成，凡戰前國內不能製造的物

品，後來也漸漸能夠製造，凡工鑛交通事業必要之器材物料，在戰前完全仰給國外者，後來也漸漸能夠在無可如何之中尋覓各種代替品，由此可知我國若能以在抗戰中那樣對工程的努力來做建國中的工程建設，效果必然可觀，完成中國工業化、當可指日以待，只是勝利以後，共匪叛亂，各地陷於水深火熱之中，一切建設事業，都歸停頓，原有的工程組織與設備，多被破壞，建國工作，由此延緩，言念及此共匪之禍國殃民不禁，令人髮指，不過叛亂終有蕩平之一日，而工程建國則為百年大計，決不可以國家多故，因而放棄工程建設之努力，我個人尤其感到，在工程建國之號召下，我們最需要的是要破除談玄說虛的傳統觀念，而做法歐美各國實事求是的精神，具體言之即為重視物質，重視工程的精神，在我國古時也是有的，如大禹如墨翟，都是民族偉大的工程師，如長城如運河如秦時李冰所築都江堰，都是造福於中華民族的大工程，再即如北平的故宮，東北的東陵北陵，以及其他名勝古蹟的建築，都無不關係民族的文化，而應該積極予以發揚光大的，建國的工作，總是艱鉅的，一切建國的工程，古今中外無不自艱難中完成，「效法艾迪司東造燈塔的堅忍精神，從最困難的環境中完成最偉大的任務。」這該是今日國內工程界應守的銘言！我站在貴州主政的立場，並切盼各位工程師，以其技術學識協助本省建設以實現「元首改造天時地理人力之教訓，并如期完成五年計畫。」

貴州企業股份有限公司

★ ★
經營業務

工業 礦業

農林 運輸

金融 商業

▲有關事業共計十餘單位▼

地址：貴陽南明區

電話：七七九

電報掛號：〇一二〇

工程師與貴州建設

何輯五

貴州在戰前是一塊不大被人重視的地方，不惟一般國人對於貴州的地理知識缺乏了解，就是國家政府也未嘗不是將貴州視為邊遠之區，就全國的政治經濟建設教育各方面來說，勿庸諱言的，貴州在抗戰以前的一段期間，一般都顯示出缺乏積極性的進步，幾年的抗戰，由於人口的內移，戰爭形勢和戰時需要的促成，貴州在很迅速的過程中變質了，貴州的重要性也逐漸的開始被人認識了。

在戰時數年之間，經過了政府及外來技術和本省人士一番的努力，特別是貴州的人力和物力開發工作，奠下了初步的基礎，各主要公路線的完成，使貴州在西南交通關係上取得了重要的地位，專家學者的勞力腦力，把貴州地下的許多寶貴的蘊藏，用文字和數字展覽出來，幾年的工夫，使一般國人心目中的貴州發生了一個強烈的不同的印象，這種成果，一方面固然是主要爲了應付戰時的要求，但是實際去執行而使這些成果有今日的收穫，則我們不能不歸功於若干無名英雄，過去直接參加本省建設的許多專門工程師。

但是過去的這些進步，仍是極其不夠的，此次大戰期中，試看世界的科學文化，隨戰爭的需要，正以令人不能置信的速度進步，然而我國却飽受戰爭的損失，一切建設，不獨進步很少，且致原有的一點基礎，也在戰火中遭受了極其慘重的破壞與犧牲，如貴州之多少有些進步，不惟只能視為例外的成果，而且也是觀念重於現實，只是適應戰時的臨時措施，實不足以與現代科學技術的水準來相衡量，所以戰後中國，緊接着復員的首要工作，莫過於建設，尤其在進步較遲，基礎粗具的貴州，建設工作的積極推進，更屬不容稍緩，這不但是爲了貴州一省，同時更是爲了整個國家建設的需要。

就建設的條件人力物力和技術三方面來說，貴州人口密度，每平方公里約六十三人，這個數字，雖不算大，但也遠較甘青新甯各省爲高，在物產尚未大量開發以前，根據戰時許多迫切的措施完成之進度來說，已有足夠的人力，尤其在幾年戰時當中，有關「人力開發」的政策，消極方面如嚴格禁煙禁毒，積極方面，如特重衛生事業之普及，使一般人民體力上不少的進步，人力條件，應該不會成爲問題。

貴州爲山岳地區，地面上因河流湍急，水利未興，由於缺乏灌溉而尚未墾殖的荒山荒地甚多，即或已經利用的土地，大都爲極少的盆地和河谷地帶，根據三十五年的統計，耕地約一千七百萬畝，佔總面積二千五百餘萬畝百分之六十左右，利用的情形，并不普遍，且因水土保持不得其法，多未能盡其利而宏其用，至於地下的蘊藏，如近來科學界衆所周知的，關於重工業及國防工業所需的主要資源，煤鐵錫鉛等幾種礦產不僅西南諸省，即在全國的蘊藏量內，也佔有相當的比例數字，所以物的條件，無論是地面與地下，也同屬相當的優厚，惟深惜技術條件的不夠，致有貨棄於地物不得用之感。

此外，在戰時貴州的交通，由於公路之開拓雖有不少的改善和便利，然在戰後建設要求之下，僅靠公路運輸實不足以應今

後交通條件之需，這也是貴州建設中人力物力技術條件以外的一個重要問題。

於此，我們就過去抗戰數年之間，貴州建設進步的成就一加回憶，更感於今後建設事業推進技術上的困難，雖擁有豐富的資源，徒以缺乏技術，以致幾等廢棄，而無所裨益於民生，無所貢獻於國家，這說明了技術的重要，換句話說，我們要建設貴州，首先就得解決技術上的問題，也就是首先要有許多不可少的工程師，所以我們應該認識，過去曾有所努力及現在正致力於貴州的開發和建設的工程師及技術上的若干無名英雄，其功績之大，可以說並不亞於那統率一師一旅之衆，馳騁乎疆場之上，浴血抗戰，捨身衛國的將領，不過戰爭的對象不同，一方面是侵略我們的敵人，另一方面是阻礙我們文化進步的自然環境而已。

因之，我們無論是爲了貴州的建設，抑或爲了整個建國工作着眼，對於爲了貴州的建設而努力工程師，誠然寄以莫大之希望及敬佩，進一步，對本省的青年及在學的學生，所望尤爲深切，爲了貴州的建設，爲了國家民族的前途，也是爲了整個人類生活的進步，我們希望貴州青年中多產生若干水利交通礦冶土木電機等等專門技術的工程師，來繼續努力，我們尤其應該認識，人類世界是永遠進步的，時至今日，人與人之間的戰爭，應該停止了，將我們的腦力智慧身體貢獻於對自然的戰爭方面去努力，才是正當的途徑，而如何去開發貴州的資源，推進和完成貴州的建設以促進建國工作，無疑的，將爲今後在貴州工程界同志們最光榮的任務。

綜括的說，貴州建設，過去抗戰期間，能多進步，一切有關建設的新興事業，由萌芽而啓其生機，這當然是參加努力的若干工程師的成就，而既有的基礎之扶持，使其得到發展，使貴州的人力物力能夠在建國工作中發揮其最大作用，也是我們寄着最殷切的希望於工程師的。

益新營造廠

負責人：張元明

業務：
承包一切大小土木工程
代辦設計，繪圖，監工等

廠址：昆明南昌街二九號

貴陽都市路九七號

天津于廠路三二號

承包各項工程

建築鋼樑橋涵

隧道防護牆石方

房屋土木工程

★ ★ ★

民國廿六年創立

負責人徐大海

地址

都勻曉街十六號

都筑段工程處審發證書包證字九二號

筑市府營業登記甲等

徐雲記營造廠

源豐營造廠

業務要目

水	市	機	公	鐵
利	政	場	路	路
工	工	工	工	工
程	程	程	程	程

本廠有專門技術代理需要

設計繪圖

經理人：穆英斌

第一辦事處：貴陽白沙路33號

廠址：貴州都勻貴州銀行後院

新亞營造廠

業務要目

繪	主	重	鐵	各
圖	要	要	路	種
設	建	大	隧	工
計	築	橋	道	程

是現代化合理化的新組織

有幹練員工為建設而服務

廠址：貴陽三陽路一號
辦事處：都勻環城路九號
第一工程所：都勻馬坡

經理：楊興仁

德記建築公司

橋	鐵	土	承
樑	路	木	包
工	隧	建	各
程	道	築	項

登記證：記字第二七號
審發證：第五七號

總經理：宣德佩

通訊處

貴州都勻復興路一五〇號

貴州省政府登記合格

交通建設

湘桂黔鐵路都筑段工程

劉建熙

緒言

自南京受降，迄乎今日，雖已兩易表葛，國內干戈未戢，復員工作備受阻撓，建設事業亦遭影響，湘桂黔鐵路之復軌與建造，因物價波動劇烈，材料供應維艱，未能照預期之計劃進展，溯當時中樞決策，以都筑段爲湘桂黔、滇黔、川黔、四大鐵路幹線之樞紐，計劃先付興工，期以兩年完成，本段遂成爲勝利以後首先興建之鐵路工程，舉國屬望，貴州人士視爲地方經濟建設之津梁，更爲關切，自工程處成立至今，倏逾一載，其進展情形，想爲關心人士所垂念，爰述厯略，藉檢討過去以策劃將來，先進賢達，幸賜教焉。

(一) 定測經過

本段路線，以往雖經勘测六七次，徒以標準與現時所規定者不同，故大部不能採用，其能利用之部份，又以圖籍紀錄，經過黔南事變，蕩然無存，歷時既久，地上檣櫓，亦復難于尋覓，本處受命之初，以限期短促，標準提高，即懷然所負使命之艱鉅，幸於反覆勘测研究之中選得之線，對於施工工程進方面之困難減除甚多，不僅符合新訂之工程標準，而於完成之限期，亦不致有所窒礙，漫無把握，茲將施測經過情形，分述於次：

(甲) 施測之標準 本段施測所用標準擇要開列如次：

- 一、曲線之最大限 在平地不得大於五度，在山地不得大於六度。
- 二、坡度最大限 在平地不得超過百分之一，在山地不得超過百分之一·五，均包括曲線上坡度折減率在內。
- 三、直線之最小限 兩同向曲線間之直線至少應爲六〇公尺，兩異向曲線間之直線至少應爲三〇公尺。
- 四、介曲線 凡二度及二度以上之曲線，均採用介曲綫，其長度一律爲五〇公尺。
- 五、豎曲線 凡坡度變更至百分之〇·二以上者，採用豎曲線，其長度按坡度變更比例計算每〇·1%交角之豎曲線，凸形者，不得短於二〇公尺，凹形者，不得短於四〇公尺。
- 六、曲線上之坡度折減率 坡度折減率，每一度應減〇·3%，但五度至六度間之曲線坡度折減率概爲〇·3%，即最陡之軌道坡度，不得超過1·3%。
- 七、車站距離 兩車站之距離，應以十公里爲原則，不得大於十二公里，亦不得小於八公里，給水站距離，不得大於三〇公里。
- 八、車站長度 所有車站應設置於平坦順直地段，其有效長度

一年來黔省之工程事業專刊 湘桂黔鐵路都筑段工程

不得小於四〇〇公尺。

九、車站位置 車站內之軌道，凡屬可能，均應設在平直線上，若有坡度，不得超過〇.3%，若有曲線不得大於二度，車站兩端五〇公尺以內坡度，以不超過百分之〇.五為宜。

十、隧道之坡度 隧道內須有〇.3%之坡度，但不得超過1.0%

八、如遇曲線，仍須按坡度折減率折減之，但隧道長度在一〇〇公尺以內者，可以不必折減。

(乙)測量隊之組織 本段計長一五二公里，為爭取時間迅速，完成測量工作起見，故組織四個測量隊，分段趕測，惟以審慎選線之故，踏勘初測及定線工作，有時均須分頭並進，自屬相當繁重，各隊工作概況如附表：

段別	起迄地點	正線里程	初測起迄日期	定測起迄日期	備註
都岔段	都勻至岔河	四四·八	五月十五日至六月九日	六月十七日至七月卅一日	
岔張段	岔河至張家山	三三·九	五月十七日至七月五日	七月五日至七月卅一日	勘測比較線六一公里
貴龍段	張家山至龍里	三六·七	六月廿一日至七月十日	七月十五日至八月廿五日	
龍筑段	龍里至貴筑	三六·一	五月廿七日至七月三日	七月八日至七月廿七日	

每隊規定編製為技術人員廿五員管理及醫務人員十二員監工九員職工約六〇名之譜。

(丙)施測之經過 本段路線，南起都勻，北達貴筑，全長一百五十餘公里，其間除清泰坡至文德場一段長一〇公里有前黔桂鐵路已開工之路基可循外，其餘各地段，皆須另行選線，施測其間，削壁巉岩深溝峻谷所在皆有深林連綿，荆棘叢生，

攀援既感困難，工作更屬艱易，加以時常瘴暑，時而烈日炎炎，薰炙欲暈，時而雷雨驟至，衣履盡濕，工作之艱辛，非筆墨可以形容，幸賴在事員工，懷責任之重大，精誠團結，努力趕趕，卒能迅赴事功，如期測竣，而於路線之比較，選取亦盡週詳，其定測之路線，與比較線如次表：



定測路線經過地點已如上表所示，就中岔河至開江寺一段，穿過雲霧山脈，前黔桂鐵路乃採用經過東山坪分水嶺之線，本處施測之時，即會徵求該線之紀錄圖表，迄未獲得，地上椿樑，亦腐失殆盡，經於該處選測一條極順直之路線，若採用現行標準，則該線中有隧道一座，長至二千五百公尺，工程浩大，實所驚人，在黔桂時期所定此隧道之長度，據傳聞長約一千七百公尺，惟係採用何種標準，不得而知，當時以此項工程，甚為艱鉅，非短期內所能完成，曾另籌建築八方田便線，以應提前通車之需要，本處鑒於此段路線關係非輕，故於改測之初，即加審慎研究，經反覆履勘，發現在貴定附近一帶，穿過雲霧山脈之出口，以谷濠關地勢為最低，勘測之初，曾與東山坪八方田二處詳加比較，用視距法測繪地形，以審度東西兩面河流距離及坡度情形，山谷寬窄彎曲之狀態，以期路線可以展開，隧道長度可以減為最短，茲將三

處大致形勢比較如下：

環口標	高	分水嶺兩面 海流之距離	山谷寬窄
八方田	一二二〇	二公里	寬
東山坪	一二七〇	三公里強	窄
谷濠關	一一五〇	一公里強	寬

谷濠關路線，既具備較佳之條件，故定線時，決定自岔河起，東向迂迴，經大栗樹、車田、擺邦、稠尾、小栗寨、田壩、沙坪、以九百六十公尺之隧道，穿過谷濠關山梁，順河而下，經東苗壩、半邊街、岩頭舖，直趨貴定開江寺，此谷濠關路線選定之大致情形也。茲將該綫與東山坪比較，在同一建築標準之下，作一比較，列表如次：

項別	谷濠關綫	東山坪綫	優劣	附註
坡度	最大 1.5%	最大 1.5%	二者相同	
彎道	最大 6°	最大 6°	二者相同	
路綫	長 一四公里	長 七公里	東山坪綫較短七公里	
最長隧道	長 九六〇公尺	長 二四九〇公尺	谷濠關隧道較短一五三〇公尺	
總長	長 三三三公尺	長 二九四〇公尺	東山坪綫較短五九三公尺	
大橋	長 七二〇公尺	長 五四〇公尺	東山坪綫較短一八〇公尺	
直井	深 三九公尺一處	深 一六〇公尺四處	谷濠關較省五八三公尺	此項差數適與隧道總長之差相互抵消惟就工作之難易言谷濠關綫實佔優勢
施工時間	約 一年半	約 四年	谷濠關綫可在規定限兩年內完成	

綜觀上表比較情形，欲求早日完成通車，實以谷濠關綫為較合理想，在本處此次定綫測量之中，幸能發現新綫，不僅可以節省工款，且可提早完成，謂為辛勞中之代價與技術上之收穫，似無不可。茲將本段路綫縮圖及谷濠關與東山坪比較綫平剖面圖與本段工程數量統計表，附列篇後，以資參考。

(一) 施工概況

本段路綫，盤旋於叢山峻嶺間，峯梁橫亘，谷深溝闊，最艱鉅之工程，為大橋、隧道、與深壑、高堤，本年因預算所限，就款計工，將上述艱鉅工程，擇要興建，茲略述其施工概況：

(甲) 大橋工程 本段橋梁，長度在二十公尺以上者，共二十六座，淨空總長一七〇〇公尺，佔路綫全長百分之一強，跨越河流者較少，跨越山谷者居多，蓋以建造旱橋替代高填土，用期穩固，其設計情形擇要簡述如後：

一、建築材料 本段地形複雜，大橋橋址，率半位於陡坡急澗上，開床明橋，自不若採用拱橋適宜，又以目前鋼筋梁與鋼桁梁來源，較水泥鋼筋困難，較石料更為困難，是以除在平道與直綫上，以及橋基地基較差之處極少數橋梁採用鋼筋梁外，其餘均採用鋼筋混凝土建築，其跨度較短者用丁字梁，跨度大者則用拱橋，墩台部份，均用料石砌造，就地取材，以資節省，而減少材料運輸之困難。

二、跨度及拱形 本段大橋，橋身高度，均在二十公尺以上，自宜採用長跨度，藉節建造橋墩工費，但為顧及施工困難，拱橋跨度又不應過大，經一再比較，以二十公尺跨度最為恰當，惟木老寨大橋，則以河底太深，不便建造橋墩，貴定大橋，高逾四十公尺，長在二百公尺以上，均採用四十公尺跨度，查鐵路學習用之橋梁，拱形率為半圓弧，本處於設計之時，將半圓形與

弓形及三心圓拱橋，詳作比較，為節省水泥計，決定二十公尺跨度者，採用弓形，四十公尺跨度者，則按三心圓弧設計，其跨度與高昇之比例，仍與二十公尺之拱橋相彷彿（大橋橋拱圖附篇後）。

三、大橋設計各項數字之規定：

1. 拱橋設計活載重，係用中華二十級。
2. 衝擊力按照下列公式計算：
$$I = K \frac{L.L.}{L.L. + D.L.} \times L.L. \quad K = 1.0$$
3. 離心力按照下列公式計算：
$$F_c = \frac{WV^2}{GR}$$

$$G = \text{重心加速率}$$

$$V = \text{火車速度以25公里/小時}$$

$$R = \text{曲綫半徑}$$
4. 牽引力照下列公式計算：
$$FL = \frac{25}{100} W \quad (W = \text{機車之主輪重})$$
5. 固定載重 拱頂填石磅，每立方公尺一八〇〇公斤，料石每立方公尺二二〇〇公斤，鋼筋混凝土每立方公尺二四〇〇公斤，泥土橫壓力，每平方公尺為五一五公斤。
6. 各種地質安全承重力估計如下：

地質種類	安全承重力 / 平方公尺	地質種類	安全承重力 / 平方公尺
厚層青石	1200	粗沙硬土	40
厚層沙石	250	細沙石	10
軟石	80	鬆沙	15
厚層硬土	50	結實沙石	80
粘土	10	結實粗沙	30

7. 拱橋建築材料允許應力規定如下：

材 料 名 稱	應 力 種 類	准 許 應 力 公 斤 / 平 方 公 分
1:2:4 混 凝 土	壓 力	40
1:3:6 混 凝 土	壓 力	30
1:2:6 水 泥 沙 漿 砌 粗 石	壓 力	24
1:2:6 水 泥 沙 漿 砌 塊 石	壓 力	21
1:3 水 泥 沙 漿 砌 粗 石	壓 力	30
1:3 水 泥 沙 漿 砌 塊 石	壓 力	27
鋼 筋	壓 力	十五倍混凝土之壓力
鋼 筋	引 力	1,060
混 凝 土 與 竹 節 鋼	黏 力	70
1:2:4 鋼 筋 混 凝 土	摩 力	10

四、大橋鋼拱架之籌劃 本段拱橋計有六十餘孔，橋身高度率在三十公尺以上，其中貫定大橋，竟高出地面約四十三公尺，施工困難，自不待言，尤以拱架部份，如採用木製，不僅不易架設，且拱接太多，難期牢固，澆灌混凝土時，一受重力，拱圈易於變形，沿綫森林甚少，其所需大量木料，更屬難於搜購，爲免除施工困難起見，擬採用鋼製拱架，此項鋼拱架，係按三鉸式設計，每架由若干相同可以互換之桿件組合，用螺栓聯接拼成（鋼拱架示意圖附篇後），每兩架合爲一組，每孔拱橋需

一年來黔省之工程事業專刊

湘桂黔鐵路都筑段工程

三組，以其重量不大，每組可在地面裝齊，然後利用起重設備，吊放在橋墩或橋台頂置之托座上，此外無須另加支撐，如此設施，不僅安全簡便，亦復經濟，將來橋工完成之後，鋼拱架並可改做廠房屋架之用。

(2) 隧道工程 本段隧道共三五座，總長五八二九·五九公尺，佔路綫全長百分之四弱，多數於集中馬坡至樂埠鎮（四七七至四九五公里），及岔河至開江寺（五一九至五四公里），兩段隧道長度在一〇〇公尺以下者一座，一〇〇公尺以上二〇〇公尺以下者一五座，二〇〇公尺以上三〇〇公尺以下者七座，三〇〇公尺以上者二座，以谷滾關隧道爲巨擘，長凡九六〇公尺。各隧道所穿逾之地層，以石質者居多，惟局部支撐與襯砌，尙屬難免，估計佔隧道長半數以上。

1、設計概要 本段隧道斷面，照部頒新標準，分堅石、軟石、土質三種，其長度超過三〇〇公尺者，高度照規定加七公分，以利通風，寬度則視所在位置路綫之情況（直綫或曲綫及曲度之大小等）而異，洞內每隔三〇公尺，設置工人避車洞一座，每隔三〇〇公尺，設置搖車避車洞一座，拱圈爲半圓，拱圈與邊牆等之襯砌，因水泥購運困難，一律採用石料，其厚度分四五公分及七〇公分兩種，視地質而定。

二、施工方法 本段隧道，除谷滾關隧道外，均不過長，洞內通風問題易於解決，均用人工自兩端挖鑿，而不必開直導井或橫導井，查隧道開挖程序，各國互異，而同一方法之中，亦須視地質情形，隨時變通，本段大多採用比國法，即自隧道兩端分別開進，於拱頂外緣之中央下部，開一寬二公尺高二·五公尺之導坑，前進至相當距離，即可利用導坑出土之時，從事拱部擴大打眼，在導坑打眼之時，推進該部挖炸下之土石，俟導坑打通後，則以全力擴大拱部，襯砌拱圈至相當深度，再擴大下部

，建造邊牆及避人洞、避車洞、水溝、洞門等，此法之優點爲（一）導坑開進後，擴大工作，各處可同時進行，不集中一點，可避免擁擠，而增加工作效率與進度。（二）每次開挖一部份隨即支撐或襯砌，附近地層受懸空震動，影響甚少，因此減免塌方。（三）拱圈爲受壓力最重之部份，最先建造較爲安全，至易發生之弊病，如拱圈不免沈落，底部鋪成之前邊牆不免震動，及拱圈與邊牆接頭之時，拱石有裂落危險，皆可以慎重支撐防止，本段對於隧道土質不佳，或石質過於零亂時，導坑拱圈擴大完成之後，皆先做泥漿土邊襯，再砌建石拱圈于其上，以策安全，聞江寺及欄尾隧道，均擬作如此設施。

谷靈關隧道長九六〇公尺，居貴國鐵路長隧道之第四位，並爲勝利以後新建鐵路上第一長隧道，其工作方法與其他隧道稍有不同，該隧道長逾九百公尺，不能徒恃兩端出土，而路綫兩邊均爲高山，無法開鑿旁導坑，故開直導井二座，以期分頭並進，增加工作效率，通車後即留作通風之用，直導井原按長方形設計，淨空寬二公尺，長四公尺，嗣以竄端導井開挖之後，土質欠佳，有塌陷危險，爲安全計，乃將此導井改作圓形，內徑一·五公尺，其襯砌除連接拱圈部份爲鋼筋混凝土外，其餘亦爲石料襯砌，厚五〇公分，此外有足述者爲機械設備，此長隧道所穿逾之地質岩石居多，進洞之兩端，應開路堙，數量甚鉅，爲求迅速，不得不以機械輔助人工，而通風照明抽水等工作，亦非利用機器不可，貴定附近產煤，距谷靈關不遠，小溪流水不虞缺乏，蒸氣動力之成本較爲低廉，故決定採估每端用鍋爐四座，共計受熱面積一二〇〇平方呎，氣壓每方吋一二五磅，以開動蒸氣機，其馬力爲一二〇匹，速度每分鐘六〇〇轉，蒸氣機可同時或分別連接四部份：（1）連至壓氣機，壓出每方吋一百磅壓力每分鐘四百立方呎之空氣轉動風轆三個以鑽

炮眼，是爲工作部份。（2）連接至一五千瓦之發電機以供電，是爲照明部份。（3）連接至風扇是爲通風部份，風扇裝置方式，可以抽氣，亦可以吹風，在炸石以後先抽氣，約二〇分鐘，將污氣排出，然後反其方向，吹入新鮮空氣，此風扇之最大吹風量，爲每分鐘五〇立方呎，壓力每方吋三〇磅。（4）連接至抽水機，是爲排水部份，惟以蒸氣機及鍋爐建造需時，擬先用柴油機應急，至於運送土石方，與則其他各隧道相同，用斗車推行於小鋼軌上，以求迅速。

（丙）土石方工程 本段路綫所經地區，多屬崇山峻嶺，除隧道大橋以外，艱鉅工作，厥爲深壓高堤，路基土石方總數達一千一百三十餘萬立方公尺，其所需人力物力之鉅，可以想見，勝利以還，營造廠商多向光復區尋求其業務對象，間有仍留內地或重返內地者，爲數寥寥，鐵路工程中橋涵隧道，需要特種技術與管理方法，石方工程，亦須熟練之工人，均以交有經驗之廠商承辦爲宜，至於土方毋須專門之技術，惟需大量之人力，本段沿綫各縣人口甚稀，雖有大批勞力尋求生計，惟以政府召集則易，私人招致則難，爲顧及成功迅速，節省經費及人民生計，土方工程拾發包而征工，實爲理所必至，勢所必趨，故本處對於之土方，均以征工辦理爲原則，以前別處辦理征工成績固多偉大，惟辦法則多未能滿意，甚至貽勞民傷財之議，本處籌備征工商承貴州省政府與民工管理處密切合作，以不違農時，善用民力，合乎經濟，如期成功爲原則，舉凡管理、待遇、獎懲、食宿、衛生、撫卹等，事先均作詳密之計劃，實施效果至爲良好，民工自認食住一切較在家優裕，故工作情緒熱烈，效力增加，縮短工作期限三分之一，所得工資，除費用外，大多民工返鄉時，頗有盈餘，可以轉變以往人民視征工爲徭役之心理，甚有利于於

來日征工之推動，用將辦理經過簡述如後，以資參考。

一、民工之征集 征工人數係按工程數量計算，征募縣份則以路線所經過縣及附近縣為原則，每縣應征人數之多少，全根據各縣之所有壯丁人數比例配征，各縣民工之工作，則安排於最近之地段，藉免民工往返耗費時日，各縣所征之民工，事前均經嚴格檢驗，淘汰弱壯，強壯，庶達質量並重之要領。

二、民工組織 民工組織以一縣為一大隊，大隊長以縣長兼任，以求推動便利，大隊下設若干中隊，每中隊設十個分隊有民工五〇人，專作土工，雜工三人，專司炊膳，良以由民工個別自炊，管理既不便，工作效率因亦受影響，故改為集中炊事。

三、開工前之準備 以前征工築路，民工多懷應付徭役之態度及恐懼之心理，勉強集中工作地點，往往於開工後三數日即開始逃亡，察其因素，固甚複雜，惟主要之點殆多由於疾病與饑餓之壓迫，此次舉辦征工，事前由當地政府普遍宣傳，俾明真象，所需食米，先期準備充足，各項副食，均由城市採購運往工地，不特供可應求，且不致影響當地物價，住宿之工棚，均於開工前在上不漏下不濕之原則下，先為蓋成，所需工具，舉凡洋鎗板鋤土箕，均充分準備，務使勞力不致虛耗。

四、民工之待遇標準 民工待遇，以生活指數為單位，所謂生活指數，即每日每人所需最低限度之實物，計米二市斤，素油一兩三錢，鹽四錢，蔬菜一市斤，柴二市斤半，草鞋五分之一雙，此標準之特點，為民工所得不受物價變動之影響，使能安心工作，民工每日工作，能達到最低規定之方數，可得一生活指數，高則遞加。

五、民工作效率之規定與給價 所有土方工作，均按土工之類別，以三公尺為一級，分別難易，按方計給方價，例如中心填挖三公尺以上之普通土方，每工最低效率為1.3立方公尺，每方

一年來黔省之工程事業專刊

湘桂黔鐵路都築段工程

之單價，係按生活指數與工作難易之比例而定。

六、民工作之分配 民工作以分隊為一單位，工作時期以六十天為原則，每分隊應負擔之工作數量，根據工作之難易分配工作，早完成者可以早回，如此可激勵民工之工作效率。

七、病工雨工及死亡之撫卹 所有患病民工，每日可得相當於2/3生活指數之供給，雨工可得一個生活指數之伙食，民工生活，因之安定，關於醫藥方面，有本處臨時病院及特約醫院，可供病者留醫，工地上有巡邏治療隊以就近診療，並有中醫醫務所，以符民工習慣之要求，至於因公傷亡之民工，亦有撫卹葬殮等費發給。

八、民工作競賽與獎懲 每日每隊民工作，均由監工人員切實監督，效率不足規定者，應受責斥，其工作符規定者，即可獲額外之實物獎，至成績優良或工作不力之獎懲，均有嚴明辦法規定，故工作情緒，至為振奮，能力強者，爭先以求獲獎，不肯者亦恐落後而受懲，故不特無逃工現象，冒雨上工自動加開夜工，屢見不鮮，其工作精神，實為過去各路征工史上未所見也。

九、民工工款發放 本路民工應得工款，係規定每分隊於竣工後清發，從無拖延，該項工款，均經工款發放委員會監發，藉昭大信而免流弊。

十、成績統計 本路民工共征募兩期，合計民工三萬，照規定以六十工作天完成，但結果民工均能提早完工，除病雨工外，實作九十萬工，平均工作，三十工作天完成土方一百四十二萬立方，其中普通土方佔七分之六，堅隔土佔七分之一，平均效率為每工1.35立方，比較預定標準，超出頗多。

結論

總計一年之中，本處以限於工款，未能全面開工，工程成果，未預

期者猶遠，惟籌備期間，應行舉辦之各項工作，如機械之設置，員司之延攬，包商之甄審，路線之定測，均逐步告成，特種器材之籌購；通訊設備之佈置，均及時推動，施工期間，應予提前辦理之各項艱鉅及急要工程，如隧道、大橋、深壑、高堤等，均已陸續興建，展望進度，頗為樂觀，如就最長之谷源關隧道言，兩端已完成土石方三萬餘方，導坑亦已進入三百餘公尺，導井不久可與導坑接通，若機械設備能照計劃充

實，以後進度，仍可增進，又以原定整個工程實施計劃，所需動力，以運用沿線廣大人力為原則，人工毋須遠致，各種設計，均以就地取材為主，除機車車輛及軌料外，均可仰給於昆筑渝各地，不須遠求，以此基礎，倘若決定全面開工，經費可以按實需撥足，則不難於一年半至二年內，將全段趕成矣。

湘桂黔鐵路都筑段
工程數量統計表

工 程 項 目			單 位	數 量
路 線 總 長			公 里	152,336
土 方	填土(給價填方)		立方公尺	5,334,765
	挖 土		立方公尺	1,606,974
	挖 堅 隔 土		立方公尺	44,754
石 方	軟 石		立方公尺	581,630
	堅 石		立方公尺	3,757,053
堤 壩	禦 土 牆		立方公尺	124,801
	護 坡		立方公尺	5,716
	路 基 砌 石		立方公尺	5,000
改 河 溝			公 尺	4,707
道 路			公 尺	18,657.2
隧 道	座 數		座	35
	總 長		公 尺	5,829.59
	襯 砌 長 度			3,810
大 橋	鋼筋混凝土	座數	座	20
		總長	公 尺	1,340
	拱 橋	座數	座	4
		總長	公 尺	280
	鋼筋梁橋	座數	座	2
		總長	公 尺	80
橋	丁字梁橋	座數	座	99
		總長	公 尺	437
小 橋	石砌拱橋	座數	座	9
		總長	公 尺	47
	工字梁橋	座數	座	7
總長		公 尺	83	
涵 洞	石拱涵洞	座數	座	342
		總長	公 尺	
	石砌明渠	座數	座	
總長		公 尺		
石砌箱涵		座數	座	
	總長	公 尺		
平 道	人 行 道	處	處	52
		處	處	6
交 叉	公 路	處	處	1
		處	處	
		處	處	5
		處	處	10
車 站	四 等 等	處	處	
		處	處	
運 輸 便 道			公 尺	80,642

貴州火柴股份有限公司

廠址：貴陽箭道街

出品 舞龍牌 火柴到處風行

▲包裝精美
▲品質優良

電話 1043
電報掛號 1162