

雅安大橋工程總結



西康省人民政府交通廳

1 9 5 4



毛主席像

为了帮助各兄弟
民族，不怕困难，努
力筑路！

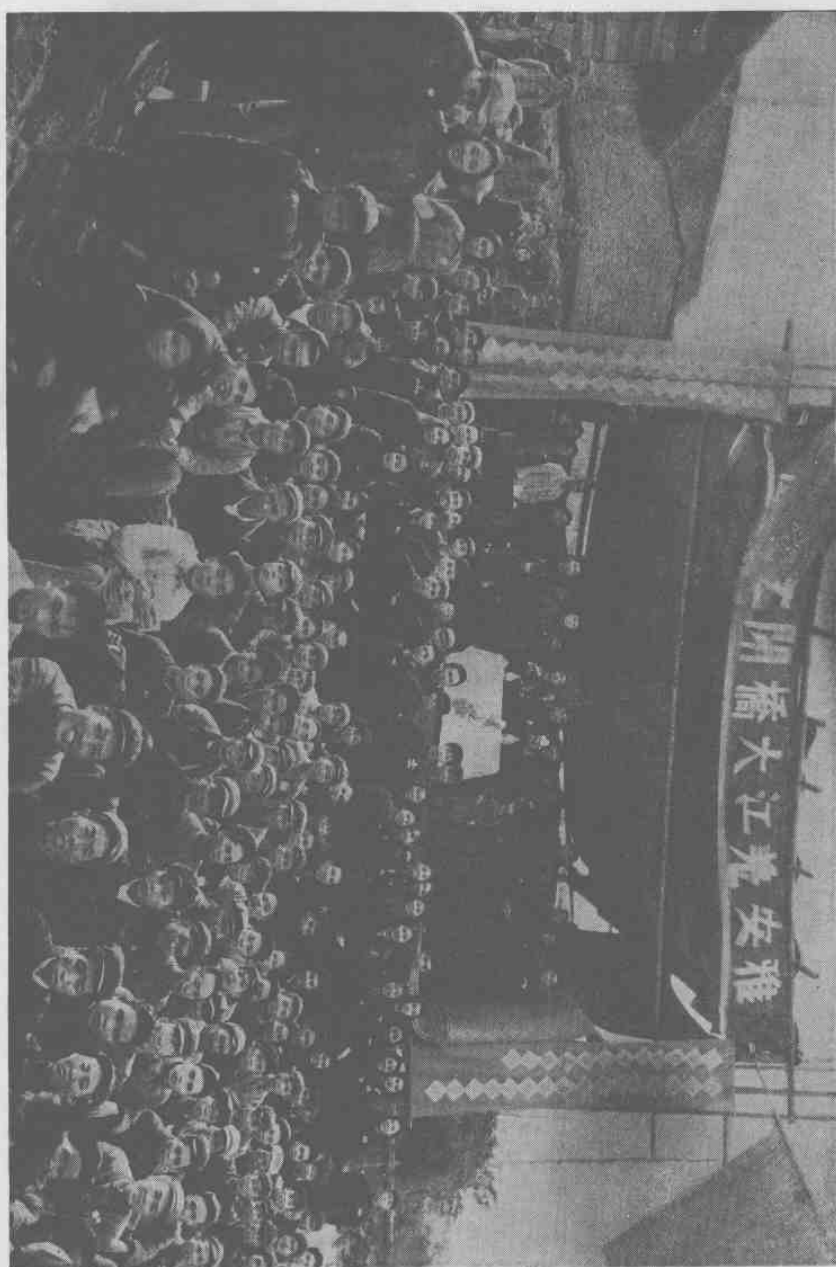
任月东

雅安大橋

一九五二年十一月十一日竣工 一九五四年七月一日通車

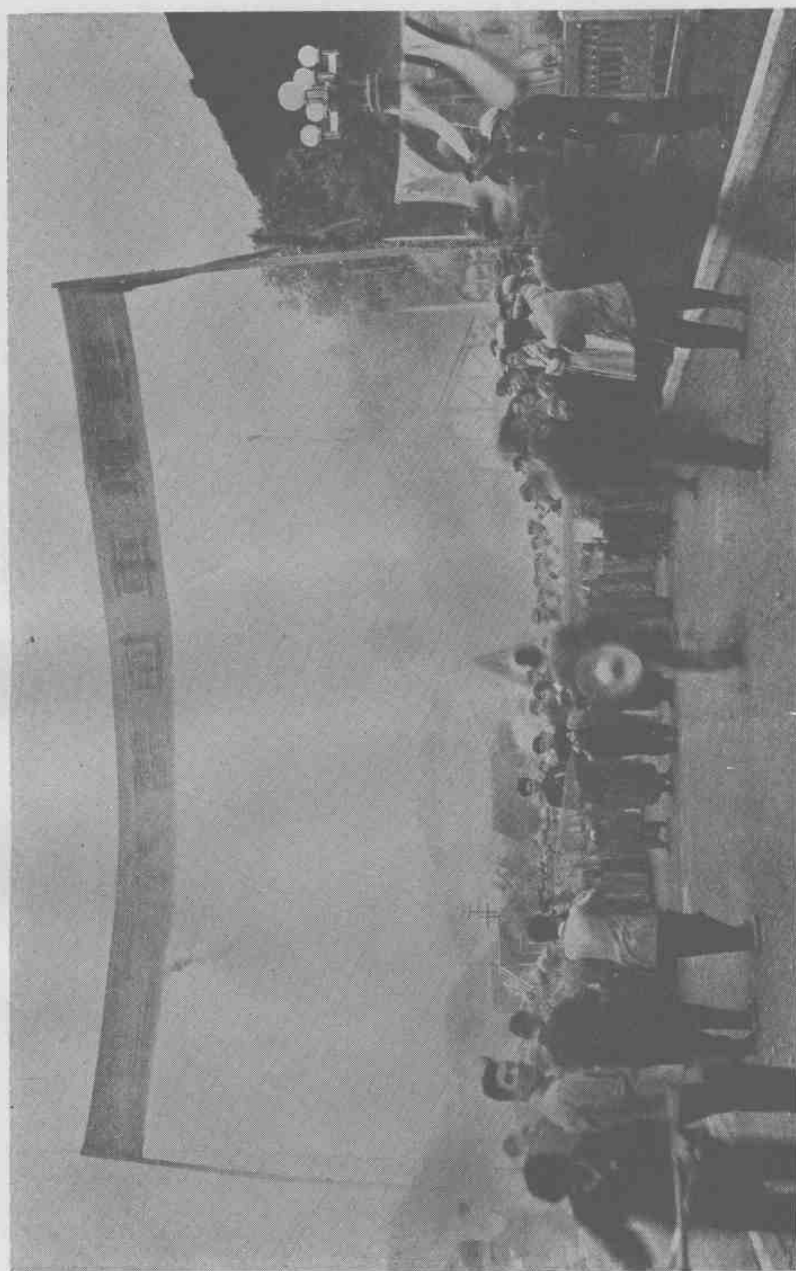


雅安大橋竣工後全景



雅安大橋舉行開工典禮

1952年11月11日



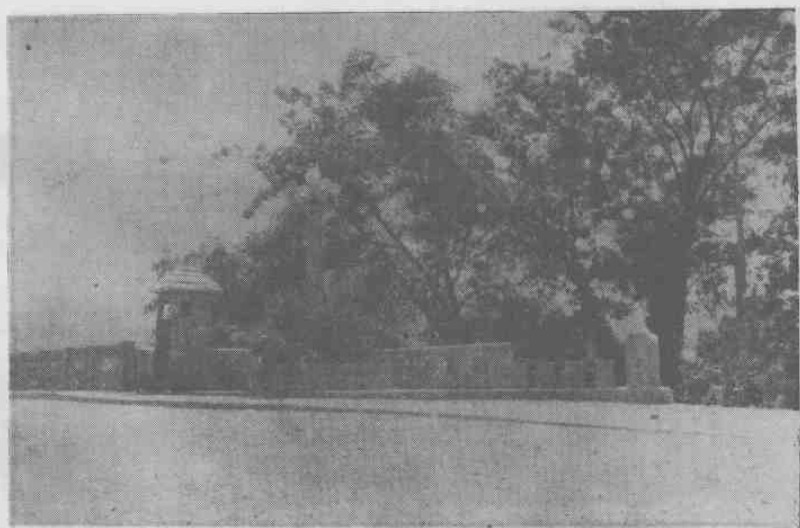
雅安大橋通車典禮

竣工後由西康省人民政府廖志高主席剪綵通車

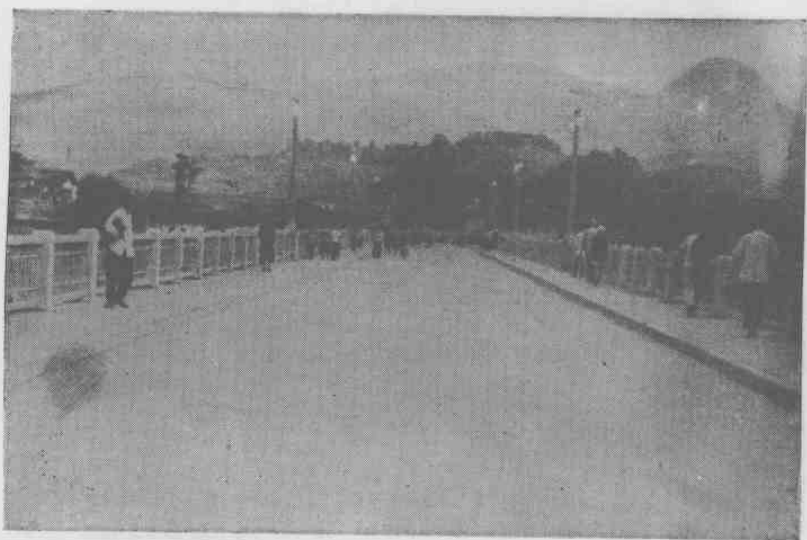
1954年7月1日



大橋側影



橋頭一角



大橋正面全景



開放後第一列車隊駛過橋上

序 言

雅安是西康省會所在地，是康省政治、經濟、文化的中心。從交通觀點來說，它又是川康、康藏、康滇三條幹線公路的交匯點。由西向東的羌江，穿過雅安市區，使日趨繁榮的雅安市分隔為南、北兩岸，給三條公路的聯運工作帶來極大困難。在解放前，國民黨反動派雖在羌江上修建了一座左右搖擺的人行鐵索橋，而汽車過河則仍靠一支渡船，這種情況顯然早已不能適應經濟生活日益發展的要求。尤遇每年洪水封渡，車輛無法過河，使省內、外物資交流遭受了嚴重的阻礙。為了根本改變我省交通運輸工作中的這一不利因素，滿足人民羣衆的迫切需要和願望，乃決定新建一座新型的公路橋樑。

我應於一九五一年五月起着手計劃和籌備這一工程，在原人行鐵索橋之上游選擇了三個比較橋位。經蘇聯專家別路·包羅多夫同志親臨視察和指示，反覆研究、比較，最後確定選用甲橋位（即現橋位）修建一座蘇聯式最大孔徑的鋼筋混凝土懸臂樑橋。全長226.6公尺，計八個孔徑（ $12.6+33+33+33+50+33+25.5+6.5$ ）中間主流一孔採用50公尺孔徑，其中吊樑改為鋼板樑跨徑31公尺，以避免在深水急流中下基礎及豎立撐架的困難。

橋位、橋型確定之後，經商請西南公路工程局設計局同意負責其全部設計工作。並得到蘇聯專家別路·包羅多夫同志的具體指導，使全橋的設計進一步地建立在蘇聯先進科學技術理論的基礎上。而在實質上保證了大橋修建的意義和價值符合於我國社會主義建設的基本經濟原則。大橋是由西南公路工程局派來的橋工隊在交通廳的領導下擔任施工的。一九五二年十一月十一日正式開工，經過一年零七個多月的緊張施工，於一九五四年七月一日竣工通車。至此就勝利地完成了工程比較艱鉅，技術比較複雜的雅安大橋修建任務。

在這裏，應當首先衷心的感謝我們親愛的友人；蘇聯專家別路·包羅多夫同志，在這個工程中所給我們具體、有力、熱情的指示和幫助；給我們深刻的影響和鼓舞。沒有這樣的支持、幫助，大橋任務保質、保量的完成將是很難設想的，或者會是不可能的。應當感謝西南公路工程局領導和工程技術同志們在各方面，自始至終的給我們以大力的支持和援助；應當感謝西南各省市及其他地區對大橋機具、材料、技術工人等多方面的支持和協助。沒有這些衆多的支持和援助大橋工程的完成同樣是難以設想的，或者會是不可能的。

在初次學習蘇聯先進技術經驗的整個施工過程中，由於本身技術條件不夠，準備工作較差，因而曾碰到一些施工中的困難和阻礙，走過一些彎路。因為有了來自各方的支持和援助；加之我應雅安大橋監理委員會的具體指導，特別是橋工隊全體職工同志一致的積極努力，刻苦鑽研，困難逐一地得到解決。並從中吸取了一些經驗教訓，或者可說從中發現了一些問題，為今後的橋樑建設提供一些實踐的參考。為了進一步的集思廣益、交流經驗，就將大橋從設計到施工這一過程中所發現和研究過的問題，整理出來，把它付印成冊，將這一點兒經驗編成這本初步的、不成熟的「雅安大橋工程總結」。

總結內容分為（1）準備工作；（2）下部結構工程的施工；（3）撐架及模板工程；（4）鋼筋工程；（5）橋面系工程共五個部分。大橋竣工後，因其他任務的緊急，限於時間的迫促。致未將瀝青橋面的鋪裝及欄杆、燈柱等的施工經驗編進去，是為這冊總結的一大缺陷。特加說明並表示我應對讀者同志的莫大歉意。

此總結因我們經驗很少，錯漏現象可能存在。尚希讀者同志不客氣的多多批評，多多指正。並請多提意見，求得在今後工作中更進一步。

西康省交通廳 一九五五年三月十二日於雅安市

雅安大橋工程總結目錄

毛主席像

[爲了幫助各兄弟民族，不怕困難努力築路]

雅安大橋竣工後全景（側面）

雅安大橋開工典禮照片

雅安大橋通車典禮照片

橋景照片四張

序 言

一 準備工作

一、一般情況	1—2
二、開工前準備工作情況	2—2
三、備料情況	3—6
四、全橋機具配備	6—7

二 下部結構工程的施工

一、橋墩的定位測量	9—10
二、各墩基礎施工經過（四號墩基除外）	11—12
三、澆築基座 110 級混凝土	12—17
四、澆築墩身 110 級混凝土	17—19
五、澆築墩帽 170 級混凝土——40公分厚	19—21
六、鑄鋼支座	21—23
七、四號墩沉箱及封底工程	23—35
1. 沉箱工程	23—28
2. 澆築水中混凝土封底工程	28—35

三 撐架及模板工程

一、撐架工程	37—57
二、模板工程	57—61

四 鋼筋工程

一、鋼筋電焊.....	63—76
二、鋼筋的加工和捆紮.....	76—92

五 橋面系工程

一、橋面系 170 級混凝土澆築.....	93—111
二、橋面系鋼板樑的架設.....	112—124

一、一般情况

(1) 雅安大橋修建起緣及經濟價值

雅安是西康省會所在地，同時又為川康、康滇、康藏三條幹綫的交匯點。羌江分割了日趨繁榮的雅安市為兩半，阻隔了川康、康滇兩綫物資的聯運。自康滇公路雅安到會理暢通以後，雅安專區和西昌專區歷年來交通不暢的局面已根本改變。西康著名的石棉、花椒、藥材等土特產品和國內各大城市工業品的交流日漸活躍；由於羌江的阻隔，使川康、康滇兩綫不能啣接，以致增加了運輸成本和降低了商品的流轉率。據初步計算：

(I) 汽車運輸部門，每年消耗在羌江渡口上的待渡和過渡工時達二十億另八千餘萬元。

(II) 因羌江阻隔，車輛不能直達倉庫，延長了待卸時間所耗費的工時，每年達九億一千餘萬元。

(III) 汽車過渡費每年消耗達五千九百多萬元。

(IV) 兩岸物資，每年消耗在搬運及裝卸費達七億五千八百多萬元。

總計消耗每年達三十八億一千六百多萬元。至騾馬大車、架架車所運貨物的各種消耗尚未計算在內。

解放後雅安市人口激增，工商業突飛猛進的發展。南北兩岸交通僅有一鐵索橋供人行之用，在目前形勢已感十分擁塞，且不安全，更不能配合都市發展的要求。因此雅安大橋的修建，成為廣大羣衆的衷心願望。

西康省人民政府，從一九五一年五月即開始籌劃雅安大橋的修建。由西康省人民政府交通廳主辦。一九五一年夏天，前西南軍政委員會交通部首長和技術幹部會同西康省人民政府交通廳查勘了三個橋位，作比較研究。經過與設計部門的連繫和討論，西康省人民政府交通廳決定採用蘇聯最大孔徑的鋼筋混凝土懸臂樑橋。一九五二年九月組成負責修建大橋的橋工隊，積極籌備施工。

(2) 橋位選定

一九五一年初步選擇甲、乙、丙、三橋位。甲綫位於人行鐵索橋上游附近。該綫南岸石層現露，北岸根據修復鐵索橋墩之資料參考，在河床下四公尺至五公尺亦可抵達岩層；乙綫距甲綫上游約百公尺，岩層分佈情況優於甲綫，因南岸岩層伸向河心面幅較甲綫為大，有利於全橋墩位之佈置。惟該綫距垂直羌江的支流噴河太近，洪水期間，影響主槽水流方向和遷拆兩岸房屋較多，丙綫在甲綫上游五百餘公尺，南岸引道可與市中心區幹綫啣接，北岸石層現露，南岸卵石層較厚，未經鑽探，無法估計其深度。一九五二年十月十五日蘇聯專家別路·包羅多夫同志第二次來到雅安，根據他上次指示辦理的各項資料，對甲綫作詳細的勘查，研究了初步設計圖樣，建議把主槽孔徑加大至四十七公尺，避開深水流急處下墩基，減少施工中的困難，雅安大橋就決定在甲綫施工。

(3) 設計情況

橋位確定即委託前西南軍政委員會交通部設計處進行設計，蘇聯專家別路·包羅多夫回到重慶向設計部門提出主槽孔徑加大的意見。一九五二年十月下旬設計部門就遵照專家指示進行工作。爲達到不影響原 33 公尺懸臂梁的結構體系，把原初步設計 14 公尺跨徑鋼筋混凝土吊梁換成鋼板梁。因時間迫促，橋面系混凝土標號仍照初步設計 140 級，鋼板梁上有 140 級鋼筋混凝土板。鋼板梁跨徑拉到 (29) 公尺，加上兩邊 9.5 公尺懸臂，主槽大孔可到 (48) 公尺。經蘇聯專家提出建議，橋面系混凝土採用 (170) 級，並須在橋面加防水層保護層和路面鋪裝，以增長橋梁的使用壽命。在蘇聯專家指導下，經過反覆核算的結果：在鋼板梁上用鋼筋混凝土板，主槽大孔只能拉到 (43) 公尺；如果在鋼板梁上採用木樑面，主槽大孔可放大至 (50) 公尺。因此決定大孔吊梁採用 (31) 公尺長的鋼板梁木橋面。隨即進行技術設計，由於結構複雜，每個分部設計考慮的問題很多，並要適當的配合市場材料規格，全部設計圖表在一九五三年八月到達工地。雅安大橋在正式設計開始不久的一九五二年十一月十一日正式開工，因此設計配合不上施工。

二、開工前準備工作情况

本橋開工，得到黨和地方人民政府的大力支援。爲了加緊完成任務，故對料具即積極進行採購。有關材料方面於五二年七月委託前西南交通建築公司雅安辦事處採備條石，西康省交通廳主持訂購洋灰鋼筋及機具之調撥與購置。至五二年九月二十一日橋工隊成立，繼續備辦工地材料如沙石、木料等，直到全部設計圖到隊之前階段，總的說來是積極備料；而所備數量與規格是估計的。我們深切體會到如下的經驗教訓。

(1) 由於設計配合不上施工，因而不能作出整套計劃。在施工管理方面；沒有具體的作業計劃作指導，形成局部工作的忙亂和浪費。料具供應方面；由於採購帶着盲目性，或者多買了，或者不能即時供應工程需要，形成材料積壓與窩工現象。

(2) 對整個工程的困難與複雜性認識不足，橋工隊對懸臂橋梁沒有經驗，技術水平還很差；因而施工前的準備是很不成熟的。不但設計落後於施工，機具設備又趕不上工程的需要。

橋工監理委員會之組成

西康省人民政府交通廳，爲了加強領導大橋工程，組成雅安大橋橋工監理委員會。由廳首長親自領導。對大橋工程技術與施工管理進行全面的監督和指導。橋工監理委員會在整個施工階段發揮高度的領導力量，解決一系列的重大關鍵問題，使大橋工程戰勝了各種複雜艱巨的困難走向順利完成。

(1) 技術上不同意見得到集中與統一，因而上下步調一致，鞏固和加強了橋工隊的戰鬥力量。

(2) 四號墩沉箱在洪期前封底是全橋重大關鍵，但橋工隊在時機緊迫當中還缺乏足夠的信心。橋工監理委員會發出「堅決在洪期前完成任務」和「必須戰勝洪水」的指示。成為修橋職工戰鬥力量的泉源。終於克服艱難，作好封底工程，把墩身打出水面，為下年度施工打好基礎。

(3) 橋面系施工計劃的糾正。原計劃南岸撐架模板利用北岸拆除材料，忽視洪水威脅的缺點。在橋工監理委員會的指示下，南北兩岸同時動工，達到全面澆築混凝土及早拆模。整個工程得以逃出洪水威脅。達到了全部安全和預定期的順利完工。

三、備料情況

(1) 條石：

在初步設計尚未作出，橋墩擬用洋灰沙漿砌條石，隨即大量開採。之後以數量過大開採不及，石工技術不良等原因，中途改為110級混凝土，條石開採達1780餘公方。本橋僅用200餘公方。積壓條石達1400餘公方，於五三、五四兩年陸續調撥其他單位。

(2) 河沙：

開工初對砂的細度模量影響混凝土的品質與水泥用量認識不足，備辦河沙的細度模量僅達1.48。截至五三年二季度止共備1016.41公方，用於下部結構及後來的引道護坡等工程。橋面系170級混凝土，另行採集級配較好的粗砂1130公方，其細度模量為1.86。

砂之純淨程度，一般規定含泥量不得超過3%，使用前均須加工淘洗。我隊洗沙工具，在初期用人工以鐵鏟木盆，類似淘米樣淘洗，工效極低。後來用 $2 \times 1.5 \times 0.5$ 公尺之木盆，一端開口，插以活板，用土製龍骨車車水入盆，反覆攪盪，並以計件方式出包，工效大增。

在前期工程中，河沙洗淨後之損耗率達25%，淨沙成本為料加的3.04倍。在今後某建工程中，特別是大型工程，對河沙的選擇必須注意級配與細度模量，同時不能忽視河沙的純潔程度。因此在擇定採砂地點之前，廣泛作調查試驗工作，比較河沙成本，是非常必要了。

(3) 卵石與碎石：

混凝土粗集料用卵石抑用碎石。在過去多採用碎石，不喜歡用卵石。根據混凝土理論，在抗壓工程中，兩者各有利弊；但對工程的強度和耐久性來說並無多大差別。本橋河灘天然卵石極為豐富，石質堅硬（經試驗比重為2.95）。經請示蘇聯專家，同意下部結構混凝土



活動篩，篩分碎石和洗碎石的聯合流水作業情況

粗集料完全採用卵石；上部結構混凝土粗集料可採用卵石碎石濇雜使用，打破了一般不願意用卵石作粗集料的顧慮，下部結構節約達六千七百餘萬元。

在備卵石中，尺寸均在 2—4 公分左右，人工檢拾太均勻，未注意到級配，其空隙率達 37%，我們沒有從新調整級配，是工作中的缺點。

(4) 洋灰：

由於趕限期，五二年第四季度十一月份即有洋灰到庫，按原定購料計劃全橋用灰於五三年第一季度到齊。鑒於設計和施工都配合不上，有 237 噸改在五三年第三季度末提貨。茲將洋灰到庫和收發情況列表於後：

水 泥 牌 號	單 位	到 庫 日 期	數 量	五三年六月份止使用數量	結存數量	備 註
普通	公斤	1953年1月份	100,000	71,206.5	28,793.5	到庫日期、指運到雅安日期、出廠日期不詳。
400#		1953年2月份	69,000	3,500	65,500	
早強灰		1952年11月份	394,060	245,958.72	148,101.28	全橋需灰 800 噸，除已到 563.06 噸，其餘 237 噸改在五三年第三季度末提貨。
合 計			563,060	320,665.22	242,394.78	

從上表看出幾個問題：

購料未配合工程進度。截至五三年六月份止，庫存洋灰尚達 242 噸多。一般規定洋灰出廠後，存放時間不得超過六個月。因存放時間延長，不管保存多嚴密，其性能都要發生變化。僅從到庫日期算至使用時間，平均總在一年左右，早強灰達 17 個月。毫無疑問的，這 242 噸洋灰因存儲過久，在使用時要折扣。

(5) 鋼筋

與設計開始的同時即進行採購鋼筋，依據設計部門估計數量及規格辦理，備料情況見下表：

尺 寸	單 位	估計採購數	實 購 數	實 用 數	剩 餘 數	備 考
7 ^m .m (1/4")	公斤	4,655	4638.25	4638.25		
9 ^m .m (3/8")	"	14,612	14643.90	14643.90		
12 ^m .m (1/2")	"	54,321	56353.05	52420.05	3933.00	
16 ^m .m (3/4")	"	1,284	1317.00	1317.00		
19 ^m .m (3/4")	"	20,313	28901.10	27648.10	1253.0	第一次 20381.4 公斤 分三次採購第二次 6484.4 公斤 第三次 2035.3 公斤
22 ^m .m (3/4")	"	18,069	18128.25	17437.75	690.5	
25 ^m .m (1")	"		18021.50	9541.00	8480.5	

31.8 ^m .m(14")	”	148,570	100,045.0	90358.00	9687.00
33 ^m .m	”		52,051.0	47771.00	4280.00
合 計			224,089.05	265,765.05	28324.00

從上表上可以看出鋼筋積壓達 28,407 噸，在五四年調撥 3,2595 噸給其他單位，最後積壓達 25,1475 噸。

造成積壓原因：

設計動手不久即開工，採購數量係估計，如 31.8 公厘鋼筋預估數為 148.57 噸，首先一次買了 100,045 噸，繼與 (101) 廠訂購 33 公厘鋼筋代替 31.8 公厘鋼筋，(31.8 公厘鋼筋缺貨)，由於 33 公厘斷面較 31.8 公厘鋼筋大，訂約數量由 48,525 噸改增至 52,051 噸。實用數量包括 31.8 及 33 公厘鋼筋僅為 138,129 噸，比預估數量還少用了 10 噸，形成更多的積壓。25 公厘鋼筋在橋工隊未成立前，即購入 18,128 噸後來按設計圖規定只用 2.4 噸多。施工中將購多的部份分別用於四號墩分水尖，鋼筋混凝土沉箱，沉箱箱脚缺口防砂石的鋼筋樁及橋面系用支架等計 9,541 噸，仍積壓 8.48 噸，因此說明，凡在設計圖未完成前，按估計採購，會造成積壓或不夠。

(6) 木料

五二年十二月份起，即向西康省伐木公司採購圓木及板料，截至五三年四月份止，購進圓木 1351,636 公方，板料 139,494 公方。上述木料在伐木公司大力支援下迅速解決，對後來工程之推進影響至巨。五三年洪期八月份全部圖樣到來，又增辦馬樑，楔木達 113.00 公方，因係硬木，市場上買不到，森林工業局亦不供應，採購地區，遍及雅安，榮經，蘆山等縣。以上共購入 1604.13 公方。

按本橋設計未完以前，初步估計木料數量為 2000.00 公方，但無法核對規格與數量的正確性。收購到 1500 公方左右時，即未敢再事收購。又因森林工業局自五三年三季度起，沒有六公尺長以上的木料供應；須自行設法採辦。本橋按南岸撐架模板利用北岸拆除舊料計劃加以核算，則現購數量又已足敷應用。

五三年十一月奉西康省交通廳指示：須南北兩岸撐架同時併進，以免遭受洪水威脅。在黨和上級的督促與幫助下，到五四年元月份完成圓木 510 公方，板料 60 餘公方的收購任務。全橋工程順利展開，總購木料數量為 2177.74 公方。

總的說來本橋採購木料缺乏正確規格和數量的資料，與施工計劃的盲目性，忽視洪水威脅的特點，以致形成該購時不敢放手，臨用時又倉促搶購的不正常現象。但是在五二年購入料到五三年或五四年初方使用者還不能單純從積壓來看。大量的撐架模板必須經過長時間的加工階段，假如五三年四月以前，本橋沒有備好約 1500 公方木料，五三年四季度復工後就無法安設撐架和緊跟着的模板安裝。本橋木料管理，因施工的盲目性存在下列缺點：

(I) 第一批木料運到時，存放羌江南北兩岸以便於趕工，企圖達到五三年 [五一]