

第五冊

省會自來水初步計劃

福建建設報告

——二十五年二月——

福建省政府建設廳編印

序

二十三年二月福建省政府改組體誠忝長建設地方初定民力未復上承層峰之
勗勉下賴同儕之勤勞毀譽榮辱儘付度外兩年來所收效果雖至有限而殫精掬
誠全力以赴固可告諸國人者也因輯經過工作編類分章成若干冊流布社會共
資觀感有心建設者進而教之是所願焉

中華民國二十四年十二月一日陳體誠

省會自來水廠初步計劃目錄

第一章 出水量之估計

第二章 水源

第三章 澄水設備之選擇及初步設計

第四章 均壓水塔及抽水機械之選擇

第五章 供水管網

第六章 給戶及修理設備

第七章 土木工程之設計

第八章 第一期給水工程之施工及概估

第九章 將來營業之方針

省會自來水初步計劃
目錄

省會自來水初步計劃

第一章 出水量之估計

閩侯雖係福建省會，列爲通商要埠，且綰閩江上下游交通之樞紐，頗具有大都市之規模，但附近并無鉅大企業，亦非工業中心，閩江扶沙至多，濬治不易，欲求吃水十公尺以上之重洋巨舶直達南台，勢非數十年不爲功，且南近廈門香港廣州等良港，北邇上海，福州既非通商巨港，欲求其發展迅速，實頗不易，近年來人口雖間有激增，然多因特殊變故，及受近來農村驟然崩潰人口暫時集中都市之影響僅係一時之現象，未足遽引爲人口繁殖增速之証也，惟省會方面對於人口之調查，及其出生與死亡率以前并無詳細統計，且屢經變亂，紀錄不全，因之對於人口之增殖率，無從確實計算，概而言之省會人口之增殖率，當不逾我國近百八十餘年之平均增

加率，每年千分之六。一五卽使廿五年度因移住之故，人口增至三十九萬，但在一百年之內如僅由人口自然之繁殖，而非因特殊政治或經濟之原因，全市人口當不能逾八十萬也，至於用水情形因省會爲多年之古城，所有居民早已習用其原有水源，尤以城內部份爲甚幾於戶皆有井，井水雖不合衛生，但驟欲使其捨棄不費分文之井水，而改用自來水，在勢有所不能，故在估計用水量時，上不能與上海廣州漢口大都市爲例，中不能與香港廈門等處之缺乏其他水源者爲比，退卽與現在之首都及杭州相較，亦覺不如，且以人口逾百萬之首都出水四年而平均每人每日尙僅十公升，則可知將來省會居民之平均用水量更屬有限。

復從首都裝表用戶加以研究，則普通無衛生設備之用戶之家內無水井者，其用水量每人每日不逾三十公升，其家內有水井者，每人每日不逾十公升，普通有衛生設備之用戶，每人每日亦僅用五十公升，今姑以最高額

價定省會現在三十六萬人口中之可用自來水者爲三十萬，每人每日平均實用二十公升估計之，則

表戶常年平均用水量

每人每日

二十公升

公用及滲漏(以百分之五十計)

十公升

常年平均用水量

三十公升

最大之一日用水量(以百份之一百五十計算)

四十五公升

最大之暫時用水(以最大日之一·五計)

六十七·五公升

火警用水(以常年平均之百分之五十計)

十五公升

如建有適當容量之均壓蓄水塔，水廠之能量可以最大之一日用水量計算，惟在蓄水水塔他一方向之幹管，則應以最大之暫時用水量與火警用水合計之，故

水廠之第一期出水能量爲

每日一萬三千五百立方公尺。

即每分鐘爲九・三六立方公尺，每秒鐘爲一百五十六公升，（五・五二立方英尺）

幹管流量視最大用水時，水流方向而定。

支管則至少須以五支三十二公厘口徑之救火水鎗，（鎗底水壓以每平方公分三・五公斤計算）同時射水不致發生負壓力計算，約每秒鐘八十三公升，（二・九四立方英尺）

上述之出水量，衡之現在情形實已過多，以理度之，則如無特殊之政治或經濟上之變動，至少亦可敷二十年之應用也，假定在若干年之後，因居民對於自來水之認識逐漸加深，平均用水量逐漸增至每人每日四十五公升，或最大之一日用水量爲六十七・五公升，（約合十八美加倫，較之普通裝表，及多數裝表之國內各大城市均已較多，）復假定八十萬人中可用水之人數爲六十萬人計算，（因散處鄉僻之人勢必不能引用自來水，）則百

年後每日出水量爲四萬零五百立方公尺，（合一千零七十萬美加倫）水廠之出水量既已估定爲每日四萬零五百立方公尺，則爲百年大計計所擇之水廠基地，應可供建築每日出水量四萬零五百立方公尺之水廠者，方能合用也。

第二章 水源

第一節 水源種類之選擇

自來水工程所引用之水源雖不問其爲地面水，抑地層水，但其品質之優劣，來源之大小，距城市用水中心之距離，暨聚水工程之繁易，則對於工程之總價及將來經常製水費用之多寡，均發生密切關係，稍一不慎，債事隨之矣，此誠宜深長研究者也，查省會東北有羣山擁抱，西南有閩江環繞，除一部份之山地外，又均係閩江之沖積地土壤中含沙至多，對於最通用之築堤阻取山谷雨水及鑿地取水，暨引用江水，均屬可行，爲慎重起見

，逐一比較之如左。

(一) 築堤取山谷之水

在附近人煙稀少之山谷或高地築堤儲蓄地面水以供飲料，常爲最佳之水源，良以雨水之滯於山谷蓄水池者，除該處地質含有易溶解之巖質者外，玷污機會既少，又未滲透地層水質，常極清冽，微菌數量亦極少，澄治費用至廉，且因水聚高地，引水入城市，更無庸機師管理，費用益省，歐美固無論矣，粵之香港九龍閩之廈門，成績斑斑可攷也，閩侯東北之宦溪石牌一帶，均係羣山中之高原，築堤積水，事屬可行，蓄水池較省會普通地平高達數百公尺，並可利用此項水量，以供發電，誠屬良策，但因籌備時間過於促，測量隊亦方告成立，尙未能從事於地質鑽探及詳細測量，所能儲蓄之雨水是否敷用，無從臆測，且該處距離城市甚遠，築堤聚水，及築隧引水，暨發電工程等需費甚多，顯非目下財力所能及，只可存而不

論矣。

(二)湧泉水及深井水

福州附近雖多山，然湧泉則殊不多見，所謂湧泉寺之湧泉者，一點滴之泉而已，較之濟南之遍地伏泉者未能比其萬一，似未足置議，至於深井一項，亦常爲省濾流費之水源，但在未經試掘之前，對於其水質水量如何，殊未能遽加判斷，然自閩江沿岸一帶觀察，則閩江沖積地含沙雖較長江爲粗，然細泥成份亦屬不少，滲水極緩，沖積地之下則爲花崗巖，並無蓄水之可能，其成功之機會殊未見其多，本處爲鄭重研究起見，曾函請各學術機關發表意見，但本省學術機關迄無研究及之者，僅中央研究院地質研究所發表下列之意見：

查閩侯係閩江下游之淤積地，地下巖層概屬花崗巖，其平原地則屬細沙及紅色土堆積而成，倘於該處花崗巖中，（卽烏石山等處之堅硬巖石）採取水

源，不但費力大，且亦毫無希望，在沙石沉積深厚之處，自屬有水可取，惟砂石堆層深淺如何，以及貯水之位置，須詳加考察，方能決定，至南台方面，恐皆係花崗巖上僅鋪有薄層沙土，無多水量之可能，閩侯之東面及北面之高山或山谷，又均不易漏水耳。如鑽井試探，則費時頗多，而無把握，杭州覆轍似未可再蹈，且以一萬三千五百立方公尺之出水量而言，並有鑽井十數口之必要，勢不能於短時期內出水，亦祇可留供將來之研究矣。

(三) 淺井及滲槽水

省會城區以內雖多淡井，然迭據協和學院，省會公安局，及本處加以化驗，結果則除倉前山一部份之水井外，水質亦均不佳，南台一帶水質更覺惡劣，似無考慮之價值，至於截取山坡雨水或淺河底水之滲槽，乃變相之淺井也，在歐美各國頗多前例，但其成效則完全視地方情形而異，大抵

截取山坡地下水而其來源地之無玷污機會，或在河岸固定之區流速較大，且河水不含細泥及浮游物者成績甚佳，如遇河水混有細沙及植物污泥者，即易失敗，因滲槽既不如沙濾池之可以隨時沖洗，改砌或改建，費又極浩大，應用上極無把握也。

閩江挾沙甚多，而浮游物及細泥亦復不少，色度又較高，在滲槽需要之條件中，已不全佔優勝，萬壽橋上游之濬江工作，尙未開始河道變遷無常，沙洲消長不定，如隨意擇一沙洲加以嘗試，固無論其因新沙滲水甚多，施工困難，費用重大，一旦水流改道，桑田又成大江，數十萬之工費，擲之虛牝，且給水中斷需時以月計，殊未可冒險嘗試也，如滲槽之水復加沙濾，則濾池之費所省無多，更覺不值一試矣，至於萬壽橋下游河道已屬固定，或可一試，惟正當省會下游且取水地點較遠，附近又無適當堅實高燥之地可供建廠，則是其所短也。

(四)江水

江河湖溪之水，其供應量常較其他水源爲豐，故除非距離過遠，或江河湖溪之水質不佳，不堪引用者外，決無捨此他求之理，省會有閩江繞流西南，流量洪大，雖旱不竭，且水質較之武漢南昌南京一帶之江水，上海之黃浦江，杭州之錢塘江，廣州之珠江，又復佳勝，秋冬水涸時，亦無鹹潮倒灌之危險，對於水源需要之各條件均能符合，且附近上游又無鉅大城市或製造工業，雖有三數之小村市玷污，然爲量既微，容量自大，流水不腐未足爲大患此誠爲最適當之水源也。

第二節 廠址之選擇

水源既已確定爲閩江矣，乃從水質良佳，基礎堅固，地勢高爽，地點適中，並接近用水區域之中心等條件，將可供設廠諸地點，逐一比較之下：

（一）羣鹿山麓

該處附近上游，並無市鎮，水質澄潔，取水口可建於萬安亭附近，山塊石角上所需護岸工程極小，且江面狹窄，江流平直，不易淤淺，澄水廠可建於原厝谷附近山坡，地點高爽，不受洪水之患，基礎極為穩固，居民稀少，發展較易，且因洪山萬壽兩橋間隔之故，乾水時所受倒灌之影響最少，不論自任何一點觀察之，均屬最佳之廠址，惜乎距離城市過遠，爲現在財力所不及，祇可留爲他日擴充之預備地點矣。

（二）洪山市後

以金牛山塊石角爲取水地，而設廠於洪山市後山門，自水源上着想，僅稍次於羣鹿山，但該地近岸處水道較淺，進水建築費用較大，且地勢稍低，需要加填土方是其所短，幹管稍短則其所長，然仍非目下財力所能及也，至若欲於金牛山建調劑蓄水池以供給全城之用，則有反於均壓原理矣。

(三) 幫洲

幫洲上游曠地，靠近用水區中心，且距離較近，幹管費用較省，以地位而言，實勝於羣鹿山及洪山市，惟地勢窪下，基礎不實，則與洪山市相類，但該處河道正當洪山萬壽兩橋間最寬之處，又未經濬治，水流不定，深度易變，在民國九年時該處水僅深半公尺餘，（均指最低水面而言）嗣因大溜移至放牛洲之北，受放牛洲角攔水之影響，折而沖蝕幫洲沿岸，水始漸深，民國十七年曠地外水深五公尺，轉角外水深仍僅一公尺餘，二十一年曠地外水深二公尺餘，轉角處水深一公尺餘，民國二十四年七月時曠地外水深爲○尺，而轉角處則水深達五公尺，可知放牛洲固因水蝕影響逐漸下移，而幫洲深水區亦隨之，而上下游隨之淤積，即使河道不因山洪之故，驟向南折入故道，其可供引用之時，已未可預定，况幫洲地稍偏北，

處河道如果整理，顯將攔入水道之外，在閩江整治計劃確定之前，殊非長治久安之處也。

（四）龍潭角

龍潭角附近江面狹窄，水流湍急，且因石角伸出江岸外，時生漩渦，江沙不能沉澱，是以常能維持十公尺以上之深度，允符龍潭之稱，自民國九年十七年廿二年廿四年等年之水道圖，加以觀察，可見大溜雖自放牛洲南遷，北放牛洲逐漸下移，而三縣洲下游曾未增漲若干，龍潭角之水深仍常在十公尺以上，復探詢附近漁民，均稱龍潭角百年來水深並無變易，可知以龍潭角爲水源，而因山建廠實爲久遠之計，但該處正當三縣洲下游，密邇船戶民居，污較甚，龍潭山峻峭又甚，山頂可供利用之地甚小，勢必強迫將清水池造於沉澱池下，而且無從發展，違反原則，廠處幾條給水區域尾端，水壓不易均勻，且幹管須依附萬壽江南兩橋以過閩大之閩江，尤