

鑿井工程

中華民國卅四年五月二十日印刷
中華民國卅四年五月二十日發行

鑿井工程

北京西單大沙菓胡同一〇號

編著者 葛 蔭 萱

北京石駝馬大街甲九〇號

印刷者 華北新報印刷局

北京西長安街

發行者 工務總署水利局事務科

有 著
作 權
不 許
複 製

究心實政

王蔭泰



乙酉孟春

利用厚生

蘇軾
仁



利濟農時

陳曾棧



民生利賴

乙酉春
許修直



增產救民

羅錦題



潤及畝

索樹平



天富源泉

嵇銓



利用厚生

府君

緒言

「鑿井」爲土木工程之一，本書對於鑿井工程，不僅技術方面詳加闡述，其與農田水利事業之重要，華北鑿井灌溉之切需，並華北水井之概況，鑿井之沿革，普通水井灌溉情形，以及使用揚水機具之知識等，亦逐一加以說明，以期讀者知鑿井工程與華北食糧增產及防旱之重要，並以地形、地質、及地下水等知識，與鑿井工程具有密切關係，更搜列各種記述，以資參考，同時鑑於最近揚水機材之缺乏，購置之困難，對於不需要揚水機具，而且使用特別簡便之自流井，湧泉之探查及開鑿方法，亦於本書中約略言之，以期擇地試鑿，推廣灌溉，已往關於鑿井事業雖著作甚多，惟涉於簡漏，亦有偏重外國鑿井方法，而缺乏實際性者，著者乃多方蒐集各種著述之特長，參酌華北各地水源地質之實際情形，草成此作，如能爲華北食糧增產，及救旱對策上稍供參考，則幸甚矣。

本書原爲講授工務總署土木工程專科學校農田水利系學生，及國立北京大學農學院，農林工程系，農林經濟系學生而編著者，茲爲供華北各地鑿井事業之參考起見，忽々整理付印，難免遺漏，尙望各方隨時予以指導，以期改善。

於編著本書時，曾蒙工務總署水利局長稽次衡先生，及日本東京帝國大學農學部教授秋葉滿壽次先生之指導，並由華北各機關團體寄贈參考書籍與珍貴資料，獲益良多。而於付印時，復承華北政務委員會總務局長楊叔衍先生，情報局長兼華北新報社長管翼賢先生，及工務總署水利局科長兼北大農學院講師平瀨敏夫先

生，工務總署土木工程專科學校教務主任陳繹勤先生，以及華北新報社印刷局同仁等之熱列援助，得以觀成，著者於此深感盛意。至卷首所載華北各長官之題辭，尤爲本書增色，均此致謝。

中華民國三十四年三月十四日

著者葛蔭萱謹識於北京

鑿井工程目錄

題辭

緒言

第一編 華北鑿井之必要現況及沿革

第一 華北灌溉鑿井之必要	(一)
一、中國歷代天災及旱災之嚴重	(一)
二、旱災及氣象要素	(二)
三、華北土壤之特殊	(四)
四、華北土地利用狀況	(五)
五、灌溉鑿井之必要	(五)
第二 華北灌溉井之一般概念	(七)
一、華北灌溉井之分佈	(七)
二、灌溉井水之性質	(八)
三、灌溉井之水量	(八)
四、灌溉水井之種類	(二)

目錄

第二編 鑿井總論

五、華北水井灌溉能力	(一)
六、華北水井掘鑿費及揚水器具費	(一)
第三 鑿井之歷史觀	(一)
一、我國鑿井之沿革	(一)
1 自古至今清末	(一)
2 民國以來華北鑿井之狀況	(一)
二、日本及西洋各國鑿井之沿革	(一)
第一 地下概述	(二)
一、地下水性質	(二)
二、地下水之地理	(二)
第二 地質土性地勢地形與地下水	(二)
一、地下水之存在及非存在之地質與土性	(二)
二、地勢地形及地下水之存在	(二)
三、地下水之水平及垂直分佈	(二)

第三 華北之地下水……………(四)

一、地下水性質……………(四)

二、地下水與地質土性地形地勢之關係……………(四)

第三編 鑿井工程本論……………(五)

第一 水井利用之得失……………(五)

一、飲料方面……………(五)

二、防火方面……………(五)

三、灌溉方面……………(五)

四、工業方面……………(五)

第二 地下水之探查法及選擇鑿井地點之

注意事項……………(五)

一、地下水之探查……………(五)

二、地下水與地面傾斜地表水等之關係……………(五)

三、地下水與地上乾濕物理現象之關係……………(五)

四、鑿井地點於鑿井前之注意事項……………(五)

第三 鑿井之適當時期及水井維持年限……………(五)

一、鑿井之適當時期……………(五)

二、水井之維持年限……………(五)

第四 水井之分類……………(五)

一、分類表……………(五)

二、水井種類之說明……………(五)

第五 各種井之構造及鑿法……………(六)

一、華北舊式井掘鑿法……………(六)

1 砌磚井……………(七)

A 吊盤法……………(七)

B 搶盤法……………(七)

2 土井……………(八)

3 改良井……………(八)

二、圓筒淺井深井之人工鑿井法……………(九)

1 彈弓錐掘鑿法……………(九)

2 鉤鉤掘井法……………(九)

3 自流井掘鑿法……………(一〇)

三、機器掘鑿法……………(一〇)

1 標準法……………(一〇八)

2 加利弗尼亞式鑿井法……………(一二三)

3 空桿法……………(一二四)

4 旋鑽法(水力法)……………(一二四)

5 水射法……………(一二四)

四、鑿井之困難及臨時處理方法……………(一二九)

1 鑿井具之遺落與打撈……………(一二九)

2 地理之困難與其處理方法……………(一二三)

第六 各種鑿井所需人工材料費……………(一二三)

一、各地別舊式井掘鑿法……………(一二三)

1 砌井……………(一二三)

2 土井……………(一二五)

3 改良井……………(一二五)

二、各地舊式水井每眼掘鑿費及每一公尺深平均價格……………(一二六)

三、圓筒淺井深井自流井掘鑿費及材料費……………(一二七)

第七 揚水設備……………(一二八)

一、汲揚器種別及用途……………(一二八)

二、各種汲揚器構造及費用……………(一二九)

三、各種揚水器之揚程……………(一二三)

第八 鑿井與灌溉……………(一二四)

第九 鑿泉法……………(一二五)

一、湧泉之利用價值及我國北部名泉……………(一二五)

二、湧泉之成因及其種類……………(一二九)

三、我國固有之探泉法……………(一二九)

四、掘泉引水之方法……………(一二九)

第四編 我國鑿井之今後問題……………(一二五)

第一 華北今後鑿井之問題……………(一二五)

第二 其他各處今後鑿井問題……………(一二五)

(附錄) 參考雜誌書籍報告書

一覽表……………(一二四)

鑿井工程

第一編 華北鑿井之必要現況及沿革

第一 華北灌溉鑿井之必要

一、中國歷代天災及旱災之嚴重

吾國由殷周時代至民國二十六年，亘有數千年之久，其間天然災害不堪計數。查下列中國救荒史所編災害統計表，可知吾國各地歷代天災迭次發生，而尤以旱災多於水災，及其他一切之天災，足證吾國各地氣象及土壤之特殊，並可使吾人對於防旱一事愈益引起注意。

下表所列回數係每發生一次即視作一回，至各種災害之輕重，區域之廣狹，及地域之分布如何，概不計及。

由殷周至民國二十六年天災發生回數統計表

總計	災害發生回數種類											
	水	旱	災	蝗	虫	雹	害	風	害	流	疫	地
五、二五八	一、〇五八	一、〇七四	四八二	五五〇	五一八	二六一	七〇五	二〇三	四〇七			
100%	110.1	110.4	八	一四	九	五	111	111	七.五			

再由中國救荒史內所載第一世紀至第十九世紀間之旱災統計表，可以窺知河北，山東，山西，河南，江蘇之華北各省共佔全

體旱災回數之四九%，而其他十三省始佔全體旱災回數五一%，實不能不令人驚駭華北旱災之嚴重，在此科學發達之今日，雖不能完全改變氣象自然之通則，但亦能豫防災害於萬一，而使凶年不致重演，即有饑饉亦不致如過去歷代之恐慌，人類相食之慘酷狀況。

二、旱災及氣象要素

雨量——水分對於農作物有密切之關係，故雨量之分佈，最為重要。吾國雨量以東南方為多，向西北遞漸減少，最西北至沙漠地帶則小不可言。在長江一帶每年雨量為一、三〇〇公厘，秦嶺及黃河間則為七〇〇—一八〇〇公厘，二者相差有如是之鉅。

至每年降雨時期，尤與作物有緊密之關係，華北各地雨量三分之二都於夏季一時降下，春季播種時期常患苦旱，以致土壤甚為乾燥，作物種子不易發芽生育。

華北各地帶雨量及降期表

地理上地帶	帶	降雨量（公厘）及降期				年雨量（公厘）
		冬季 (十二月)	春季 (三月)	夏季 (六月)	秋季 (十一月)	
華北	北小麥地帶	九	五〇	二三五	五七	三五一
山西省北部	春麥區	一五	七一	二七二	七三	四三一
河北省西部·山西省中南部	冬麥粟區	四五	八一	三八四	八二	五九二
山東·河北·豫北東·蘇北	冬麥高粱區					

平原及高原雨量表

試觀上列兩表，可知華北雨量都於夏季（六月，七月，八月）降下，且常於短期間或數日內一次豪雨降下，是為華北雨量之缺點。

蒸發——華北各省由空氣之乾燥及旱風之吹揚等原因，以致小麥地帶之華北每年所有蒸發量比水稻地帶之華中，華南過多，同時雨量又少，足為造成華北旱荒之一主要原因。

華北各地蒸發量表

季 別	蒸發量		天	地	
	別	別	別	別	別
冬	季（十二月—二月）	一七八公厘	津	北	京
春	季（三月—五月）	六九九			五六三
夏	季（六月—八月）	八四三			六二七
秋	季（九月—十一月）	四八〇			五〇四
全	年	二、二〇〇			一、八三二
					一、四九八

平 原				地 帶
天 津	北 京	青 島	正 定	地 名
五四二	六一七	六二五	四〇八	年 雨 量 (公厘)
高 原				地 帶
太 原	臨 汾	張 家 口		地 名
四八八	三九二	三四四		年 雨 量 (公厘)

前述冬麥高梁區（華北主要省，河北，山東）年雨量爲五九二公厘，冬麥粟區（河北省西部，山西省南部，中部）年雨量爲四三一公厘，又由另表得知平原地帶北京，天津，青島，正定年雨量爲五〇〇～六〇〇公厘，而蒸發量則爲一、四九八～一、八三二～一、二〇〇公厘，可爲年雨量之三～四倍，同時植物作物仍須享受其相當之水分，以致水分缺乏，此實爲華北年年苦旱之一件證明記錄。

其他——有關於旱災之氣象條件尙多，因不甚重要，茲不贅言，僅提出雨量及蒸發量兩點，其他可推想而知。

二、華北土壤之特殊

華北土壤係由黃土及沖積土層所組成。如詳論之，山西省大部及其他各省之山岳邊緣爲黃土所覆，河南省及河北省大部爲沖積土層所成，山東省農業地域亦爲沖積土層。至於海岸及古河道或低濕地帶多鹼性土壤。

因黃土爲華北主要土壤之一，關係重大，對其性質，不能不稍加研究，以資明瞭土壤及水分之關係，西洋土壤學者理希德芬氏（V. Richthofen）云，黃土之成分中無砂礫，爲特別多孔之物質，含有石灰成分，爲黃褐色，因水分之影響，有縱直分離之特性黃土之中爲毛細管所貫穿，毛細管配置之形狀甚似植物之根部。黃土分佈於中國肥沃土壤地帶之大部。又馬加爾氏（L. Madjar）云，黃土對於耕作方面，具有特殊之優點，即降雨時期黃土善能吸收雨水及濕氣，此等水分滲入地下，直至地下水面爲止，於乾燥時期由毛細管將地下土層含有之水分（土粒空隙內之水分）及地下水依毛細管作用提之而上，同時黃土內所含各種養分亦隨之而上，以達於作物根部，以資營養作物之全部。故要言之，黃土自身可以造出養分肥料。但必須水分充足，如缺乏水分，則地下土粒周圍之水膜變薄（緊附於土粒面上），於是土粒間造出空隙，毛細管失去連貫，其作用亦因之立時停止，植物養分不能上升，土壤變爲赤褐色，顯示乾燥狀態。

爲充分利用華北土地及改良惡質土壤起見，必須提倡灌溉，此乃爲一般學者共同公認之結論。