

水井灌区 田间工程技术教材

河南省水利廳農田水利局編著

河南人民出版社

水井灌区田间工程技术教材

河南省水利厅农田水利局編著

*

河南人民出版社出版（郑州市行政区经五路）

河南省書刊出版業營業許可証出字第—号

地方國營洛陽印刷厂印刷 新華書店河南分店發行

*

豫总書号：779

787×1092 1/32 • 1 印張 • 20,000字

1957年9月第1版 1957年9月第1次印刷

印数：1—20,080册

統一書号：16105.38

定价：0.13元

目 录

第一章 概述.....	(1)
第二章 田間工程规划.....	(3)
(一) 灌溉地塊的规划 (二) 土地平整规划 (三) 輸水壩溝的规划 (四) 灌水溝、畦的规划 (五) 勞畜力规划	
第三章 平整土地.....	(8)
(一) 平整土地的几个原則 (二) 平整土地的具体方法 (三) 平整土地的工具 (四) 对新平整的土地应施行的几項土壤改良措施	
第四章 井台.....	(12)
(一) 井台的設計原則 (二) 井台及其附屬建築物的施工要点	
第五章 輸水壩溝.....	(16)
(一) 輸水壩溝的分类及其布置 (二) 輸水壩溝的断面設計 (三) 輸水壩溝的修筑方法	
第六章 灌水溝、畦.....	(22)
(一) 灌水溝 (二) 畦田	

第一章 概 述

我省广大的黄河和山麓冲积平原，土層深厚、結構疏松，加上地面平坦等自然条件，有利于地下水的集儲，因而形成丰富的地下水利資源。开发此項資源，即充分利用地下水进行灌溉，对促使农业增产有着重大的意义，它在我省灌溉事業中占着很重要的地位。

我省井灌事業有悠久的历史，但在国民党反动派統治时期，得不到發展和提高，羣众的認識長期的停留在“打井浇菜园”的基础上，解放后八年来，在共产党的英明领导下，井灌和其他事業一样受到政府的重視，特別自1955年冬农业合作化高潮以来，此一事業更是得到蓬勃發展，全省打成各种新井百余万眼，井的質量在不断地提高，如果能全部發揮其作用，不仅可以解除二千多万亩农田的干旱威胁，而且能为今后大力發展井灌积累經驗。

田間工程是發揮水井作用，使其投入灌溉的物質保証，沒有它，水就不能很好的輸送到地里去均匀地浸潤土層。因此，在水井打成后应及时完成此項工作，这样才能在灌溉季节保証順利輸水灌溉，在汛期保护井身安全。从目前情况看，只有少数灌区进行了此項工作，但多不合乎要求，不少灌区則根本没有田間工程，以致有井浇不了地，或者浇地很少。例如：鄆城县宋庄乡联盟农业社，是一个好的水利重点社，按其所有的井数，在1956年就可以实现全社水利

化，但是由于田間工程沒有跟上去，1956年冬灌時，有的井在一天內只能澆1畝來地。據了解其他地區類似情況還不在少數。此外，有不少地區在打好井以後沒有抓緊修好井台，忽視管理養護工作，以致水井遭受到破壞，造成不應有的損失。例如：臨汝縣龍泉、陳胡同兩個農業社共有水井236眼，在1956年汛期就坍塌了121眼，影響了農業的及時供水，並造成了很大的浪費。這個例子使我們不難理解，作好田間工程對井灌事業的發展，該有多么重大的意義！

水井灌區的田間工程，其內容包括：灌溉地塊的規劃和平正，井台、輸水壩溝及其附屬建築物的修建，以及沖溝扒畦等工作。為了避免盲目施工，造成損失，在進行這些工作時，又必須從規劃設計着手。對許多地區來說，田間工程還是一件新的工作，在這方面還缺乏必要的經驗和技術。為此，我們特根據各地已有的經驗，就各項田間工程按不同提水工具的不同要求的進行方法等方面加以闡述，編寫成這本教材，目的是希望能對從事灌溉工作的同志有所幫助。在寫法上是力求通俗，便于農民技術員也能參考，但為了照顧到部分同志作進一步研究，在某些問題的設計原理上也作了簡單的介紹。由於我們的理論水平低，實際經驗少，其中錯誤在所難免，希望同志們一方面給予批評指正，一方面通過實踐加以總結提高，讓我們共同為發展祖國的灌溉事業奮鬥到底。

第二章 田間工程規劃

農業合作化以後，農村經濟已起了根本變化。田間工程的修建和農業生產中的其他工作一樣，不能再是從一眼井或者一個灌區來考慮，而是要以一個農業社為單位的進行全面規劃。把田間工程與其他農活一樣作統一安排，如井位的確定、土地的平正計劃、壟溝和灌水溝、畦的規劃以及勞畜力的調配、工具的配置等，都能作適當的處理，才可以使全部水利設施達到充分發揮其灌溉效能的目的。現在就談談田間工程規劃的內容和作法：

（一）灌溉地塊的規劃：規劃灌溉地塊的最終目的是發揮井的最大使用效益，必須根據地形、水源來規劃井的最大控制地段。要作好此一工作，首先必須了解全社耕地和水井分布情況，然後根據地形和井的出水量，逐井劃定灌溉範圍。如果原有的井，數量很多，距離又近，就需要選擇其中一眼井位較高、控制面積較大且水源豐富的井，以它為中心規劃出一個灌溉地塊，為了避免在特殊干旱季節，地下水位下降，以致發生主井水量不敷應用，或者在灌溉季節主井發生故障，這就需要考慮保留適當數量的井作為輔助井。在規劃中還要考慮到主井之間能達到相互支援，同時要明確主、副井之間和主井之間的支援系統，便於布置壟溝，并可杜絕用水次序的紊亂。如果原有的井不夠用，則應根據上述原則適當增加新井。就一眼井的灌溉地塊的規劃，最好是井位在

利地中心的高地上，这样可以向四周或兩边开溝引水灌溉，水的流程短，澆地快，还可减少輸水損失。要特別注意防止把井规划在利地的低窪处，这不仅要增加抬高井台和壟溝的工作量，有时还得迁就地形引水倒灌，造成水的流程長、曲折多、水量損失大的不良現象。万一不可避免要使用这种井时，亦应采取打接井的办法来补救。

、（二）土地平整规划：平整土地工作是作好壟溝和灌水溝、畦的基础，是实行計劃用水保証灌溉質量的重要环节。我省广大井灌区需要平整的土地面积很大，所有的灌溉地塊几乎都要进行不同程度的平整，这需要投入很多勞力，据了解，最良好的地塊要完成平整工作，每亩地約需两个劳动日，而平整工作又必須在沒有作物的土地上进行，除了冬閑地有較長的时间可以利用外，其余在收穫后播种前能利用的时间都很短，在目前还只能用手工工具的情况下，任务是很艰巨的。因此，各农業社必須根据勘测資料，結合本社的勞畜力情况，作出全社土地平整规划，然后有步驟的进行平整。据了解一般地区約有20—30%的冬閑地，但分布得很星散，如果能聚集成片并有計劃的进行換茬，那么，土地平整工作在3—5年内即可完成。至于平整土地的范围，在农業未实现机械化以前，最好是以一条分溝或支溝所控制的地段作为一个平整單元，有条件时，再視需要考虑扩大以一个輪作地段为一个平整單元。范围確定后，即根据原有地形，結合要求达到的平整程度，提出几个不同方案加以分析比較，选定最經濟最有效的方案，进一步估算出工作量提出具体实施計劃。为使规划有所依据、計劃能訂在切实可靠的基础上，最好先行选择一个或几个地形地貌有代表性的地段，通过地形

測量(細測)，找出最大、最小的點，
整的填、挖土方數，經過實際平
面的平整勞動定額，而且能
能得到不同高差地
推廣全面。

(三) 輸水壩溝的
任務是送水和分水，如
果規劃不合理，不但不能順利完成此一任務，還有可能產生
其他不良影響，如妨礙漬水排泄等。特別是干溝，因為是永
久性工程，規劃不當，將會招致很大的損失。有些地區在這
方面已經造成錯誤的教訓，我們不能不引為前車之鑒而對此
一問題有足夠的重視。

壩溝的規劃應着重考慮以下幾點：

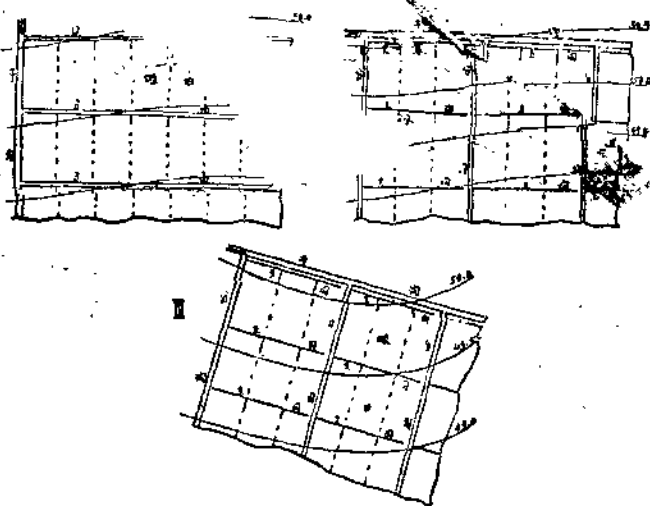
(1) 根據原有的地形情況，既要作到井井相連的輸水
網，又要考慮到排除漬水的問題。

(2) 適當照顧到農作物種植方向，為利於通風和陽光
照射，作物種植方向最好是南北向。

(3) 機耕區要考慮到機器操作方便，儘可能減少干溝
或擴大灌溉地塊。

就地形來考慮壩溝的規劃有如圖1所示的三種方法。第
一種方法是縱向布置，即干溝垂直於等高綫；第二種方法是
橫向布置，即干溝平行於等高綫；第三種方法是斜向布置，即
干溝與等高綫成一交角，交角的大小視地面坡降而定，原則是
地面坡降愈陡，交角愈小，否則交角愈大，當然不能大於 90° 。

從以上三種方法來看，以第三種方法較好，它可以消除
地面坡度對水流過快過慢的影響。第一種方法適用於較平坦
的灌區，第二種方法則適用於較陡的灌區。就灌水畦、溝的
布置來說（這就是作物種植方向問題），再結合到地形，三
種方法都可以有兩個不同的方案，即畦、溝的縱向或橫向布

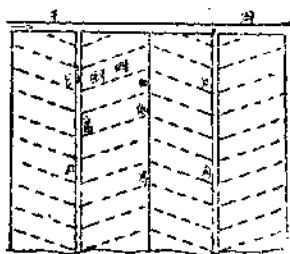


(圖 1) 壟溝规划的三种方法

置，这里也就牽涉到采用兩級或三級壟溝的問題。总的一个原則是地形許可，不会引起地面冲刷，即能說是布置适可。

(四) 灌水溝、畦的规划：灌水溝、畦规划的主要依据是作物的种类和地面坡度。每一个农業社可根据具体情况，找出几个不同类型的灌区，提出不同的规划方案，交由各生产队、組参照执行。就作物來說，小麦、谷子等窄壟作物宜用畦灌，玉米、棉花、高粱、烟叶等寬壟作物宜用溝灌。地勢平坦且透水性差的灌区宜扒長畦，地勢不很平坦且透水性强的灌区宜扒短畦；地面平整的可扒正畦，地面不平整的可扒斜畦。这样才能达到灌水均匀的效果。如迁壟溝高，兩边的地稍低一些，有的地区把畦扒成向來水方向傾斜的形式（如圖 2 所示），这样可以避免引起地面冲刷。

(五) 勞畜力規劃：田間工程是農業生產工作的組成部分，必須結合農業季節，調配一定的勞畜力及時完成計劃任務。過去由於灌溉工作和其他農業生產方面，沒有很好地配合起來，所以往往在農忙季節，勞畜力有分配不開的現象



(圖2) 斜畦布置示意圖
時，便把田間工程這一項工作給擠掉了，特別是新灌區這種情況更為顯著，這實際上就是因為勞畜力沒有統一規劃的緣故，因此，要順利的完成田間工程任務，必須作好統一的勞畜力規劃。

田間工程的勞畜力規劃是根據各個農業社過去平地整畦開溝等工作的實際效率，並且組織有經驗的農民技術員或老農，通過座談研究制定的，再根據本社各種作物的灌溉計劃面積，推算制定出各個季節或全年的計劃。這個規劃經社員代表大會通過後，就可以布置到各生產隊、組執行了。勞力規劃的中心問題是勞動定額問題，目前我省已經有部分地區初步的制定了田間工程的各項工作定額，現介紹幾個實例供各地參考。

(1) 鄆城縣朱莊鄉聯盟農業社在經過粗平以後，一般較平整的耕地上，規定一個勞動日的平整工作定額是二畝；修一個直徑5公尺、高0.5公尺以下的新井台包工4個；修壟溝（干溝）是每長10公尺需要1個勞動日；麥地扒畦，在苗未出土以前，1個勞動日的定額是4畝，秋地扒畦1個勞動日是3畝。沖灌水溝因與中耕除草結合進行，不另計工分。

(2) 清丰县北夏固金星农业社扒畦工作，5个人一天可完成21亩，2人1畜完成21亩；长畦截短畦和开沟是1人1天12亩。

(3) 内黄县一般的标准，1个劳动日用拉格器拉可筑畦4亩左右，牲口拉1天可完成10亩左右，利用刮板扒畦1个劳动日定额为3亩左右，用旧犁开沟，1个劳动日为6亩左右。

第三章 平整土地

(一) 平整土地的几个原则

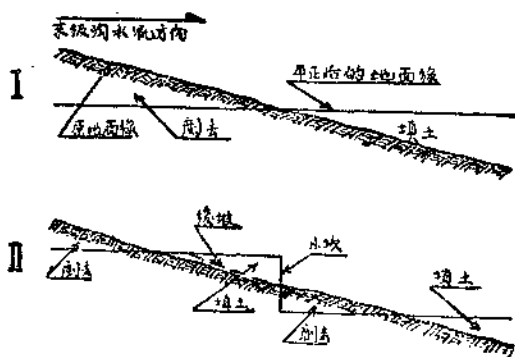
平整土地的基本要求，就是要保持该田地的基本坡降，除掉那些不便于灌溉或机械化作业的障碍，以及平整那些不能有效利用的个别不平的灌溉地段。土地平整就其性质来说，有工程性的平整工作和管理性的平整工作。工程性的平整工作，多是在小区地形复杂、田面极端不平（在平面图上，等高线曲折成闭锁式）的地区，及在有坑穴、取土坑、土埂突起、田地坍塌等人为的田面不平的地段上进行的。对由于耕地和灌溉造成的积土、废土埂、耕地起伏、临时灌溉沟渠和田间灌溉网的遗迹等局部不平的地方，应在管理性的平整过程中加以平除。工程性的平整工作又可分为全面平整和重点平整两种，就井灌地区来说，有些地段应进行重点的工程性平整工作，但大多数是属于管理性的平整工作。因此，在井

灌区进行平整土地工作时，应注意掌握下述几个原则：

(1) 重点的进行平整：对人为的不平地面，如坑穴、廢溝、取土坑等，以及个别地形复杂，不平整即灌不上水或影响附近地区灌水的地段，应集中人力，抓紧时间尽先进行平整。这类地区耗费劳力较多，对挖方、填方的土方数应进行详细计算并对劳力组合作出周密安排，然后进行施工。

(2) 从块到片的平整：根据目前条件，非灌区平整土地的一般要求，只能是以一条分溝或一条支溝所控制的灌溉地段为单位进行，达到每块地能灌上水，并消灭地段内的倒坡与高地。随着农业的机械化，平整工具可运用铧土机、平土机，平整地段也就可以随着由块到片的进行，这样就可以进而使一个轮作地段内的地面达到坡降一致。

(3) 平整后的地面应尽可能的使其接近于原来的地面线：为了减少土方工作量，并使平整后的耕作层的土壤不至于差异太大，对原地形坡降较大的地段，可以考虑采用梯级式的平整方法。圖3所示是平整土地的两个方案，从这里我



(圖3) 平整土地的两个方案

們可以很容易看出，第二个方案比第一个方案节省劳力，并接近于原来的地面，如果是机耕区，第二个方案的小坎应平成1：3或1：4的緩坡，以便于机器通过。

（二）平整土地的具体方法

关于平整土地的具体方法，根据省内外一些地区的群众經驗，我們把它綜合介紹如下：

（1）平整土地时，首先应查看地形，鑑定地形：根据地塊的長寬，結合整个田間工程规划，確定末級溝位置。先在田間扒土作出末級溝，这样就地分成几个長条的地塊，然后根据不同地形采取不同办法进行平整。一般地形可分为牛槽地（四边高中間低）、駝脊背地（中間高兩边低）、房坡地（一边高一边低）、船形地（兩头高中間低）、鞍架地（中間高兩头低）等种类。

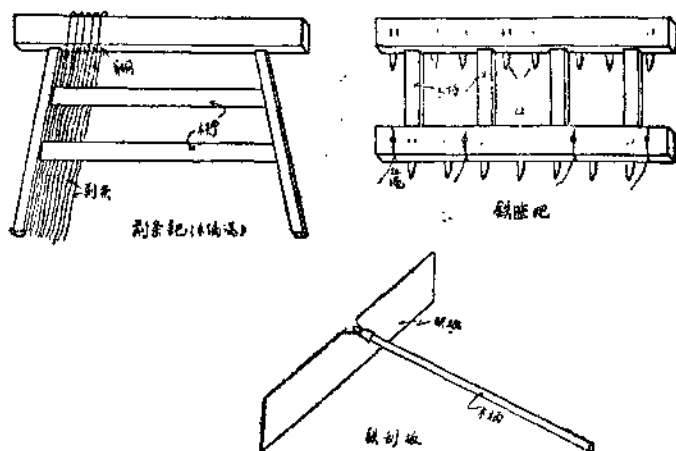
（2）高低相差不很大的地塊平整法：如果原有地势的高低相差不超过30公分（約1市尺）时，可以結合耕作进行平整。如牛槽地或船形地采取先淺后深的犁法，先从中間开始淺犁一遍，然后从兩边开始深犁向里翻土，視需要犁几遍，并結合耙土耨土进行平整。駝脊背地或鞍架地則采用先深后淺的犁法，头一遍深耕，从兩边开始向兩边翻土，第二遍淺耕，从中間开始填平壩溝，再經過耙地耨土即可平整。关于房坡地或凹凸不平的地，可在耕完后，結合耙地有意識的將高处的土耙往低处，用柳条耙或用鉄齿耙耙平，再用刮板刮平。結合耕作的平整工作，最好是一气呵成，但也可以考虑逐年平整。

（3）高低相差較大的地塊平整法：对不可能結合耕作

达到平整的土地，可采用两个办法：一是用車或筐运土，填平高地填高窪地；一是通过取土打磚坯、垫牲口欄、修牆、盖房等以削去高地达到平整的目的，这样做应注意先把表土刮到一边，取下面生土，而后重新鋪平表土。

（三）平整土地的工具

关于平整土地的工具，目前主要采用圖4所示的铁齿耙、荆条耙（寬等于畦寬）、铁刮板（長1尺5寸、寬4寸）等，整地时可采用各地習慣用的普通犁，在这方面各地可以發揮羣众智慧进行發明創造以提高工效和質量。



（圖4）几种平整土地的工具

（四）对新平整的土地应施行的几項土壤改良措施

土地經過平整后，不可避免的会破坏原有耕作層，使农

作物的产量发生变化，在翻土地段的产量会降低，而在填土地段的产量则会比未平整前提高，如果翻土、填土的深度不超过10—15公分的情况下，其减产与增产的数量大体可以得到平衡，即不采取专门措施，这种平整工作也能保证其总收穫量不低于没有进行平整的、小区地形平缓的、土壤湿润均匀的地区。虽然如此，但为了彻底根除平整土地后作物产量不一致的现象，并利用灌溉条件以能得到更高的产量，在平整工作完成后的最初几年内，必须对新平整的田地施行以下农业土壤改良措施：

(1) 平整工作完成后，进行一次全面深耕。

(2) 对翻土地段大量施肥，特别在翻土较深的地区(10公分厚以上)应合理的施以厩肥等有机肥料。

(3) 由于土壤干燥，尤其是在填土地段，在平整区内必须施以耕前灌水和润田灌水。

(4) 在翻土过多的地段，第一年不宜种植谷类作物，可种植豆类作物或牧草，以恢复地力。

第四章 井 台

井台是井灌系统的基本工程之一，井台上是人、畜工作的场所，井台本身还担负着保护井筒的使命。因此，井台是否修筑得合理和坚固，不仅对提水灌溉有影响，而且直接关系到井的使用年限，对这一工作，我们应该有足够的重视。

(一) 井台的设计原则

井台的设计应根据下述几个原则进行：

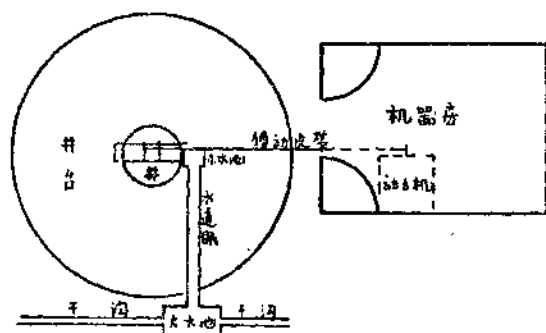
(1) 井台的高度：井台的高度以能控制其所担负的所有灌溉地塊为原则。设计时以所灌溉的地区中最高地塊（这种地塊是在经过平整后仍旧存在的）为基点，并且考虑到水流有一定的比降，这种比降的大小是根据土质和地面坡降来决定，一般是 $1/2000$ —— $1/1000$ 。假设水井所在地的地面高程与此最高地塊在同一等高线上，而二者的直线距离是100丈的话，那么，这个井台的高度，只要在原有的地面上加高5市寸至1市尺就行。在一般情况下，不宜过高，过高了徒然增加提水高程，浪费人力、畜力或机器效能；当然也不宜太低，太低了就会出现有浇不上的空白点，这是不合乎要求的。如果有特殊作用，井台可以适当加高，例如，井打在河边，为了防止汛期洪水漫顶淤塞井筒，就需要考虑这个问题。

(2) 井台的大小：从省力的观点出发，按杠杆原理，井台似乎大一点好，但这会造成占地太多，不合乎经济原则。因而只要能满足人、畜力操作便利就行。群众有句谚语：“轉不轉七尺半”，这是很合理的，根据試驗，人、畜水車井，井台有2.5公尺半徑也就够了。机器动力水車井，甚至还可以考虑小一些。

(3) 井台的附属建筑物：

①水池：井水提到井口，如果由水簸箕直接流到输水干溝，由于水势大必然会引起冲刷破坏溝壁。解决这个问题的比较好的办法就是在井台上或井台附近設一个水池，既可起

到滯流作用又便于分水，并且能洗滌东西。机器（鍋駝机或煤汽机）动力水車井有时还用两个水池，小水池設在井台上承接水簸箕，在井台附近再修一个大水池分水，小水池与大水池之間連以开敞式的水道眼（平面布置如图 5 所示）。人、畜水車井的水池則多設在井台上，然后再修一涵管式的



（圖 5）井台及其附屬建築物平面布置示意圖

水道眼接通干溝。水池与水道眼的規格視水井的出水量的多少而定，机井的出水量較大，水池和水道眼都需要大一点，有的地区的大水池長是1.0公尺、寬是0.5公尺、深是0.5公尺，水道眼直徑是0.3公尺，小水池稍大于水道眼即可。人、畜水車井的出水量較小，水池作成長、寬、深各0.5公尺即可，水道眼的直徑考慮用13公分（一磚寬）。

②动力机房：为保护动力机，机井的井台附近要考虑修建动力机房或搭帳篷。房屋的大小視动力机的規格和操作情况决定，有的地区因为考虑到副業生产，有的井，动力机房蓋得大一点，如果單純为了保护机器則可小一点。

（4）井台的质量标准：井台是永久性工程，质量标准