

苏联灌溉系统渠道 设计规范

苏联农业部水利总局总工程师B.B.波斯拉夫斯基主编

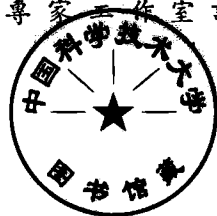
中華人民共和國水利部專家工作室譯

水利出版社

苏联農業部水利总局批准

苏联灌溉系統渠道設計規範

苏联農業部水利总局总工程师B.B.波斯拉夫斯基主編
中華人民共和國水利部專家工作室譯



水利出版社

这本规范是用来代替苏联农业部于1951年所颁布的“灌溉网设计暂行规范”的。本书在结构及内容上都比以前所颁布的各项规范有很大改进，尤其对于灌溉系统的设计阶段和设计文件的组成问题叙述得更为明确完善。

書 号：003 (56203)

苏联灌溉系统渠道设计规范

定 价：(8) 0.51元

- 原 書 名： Технические указания по проектированию
каналов оросительных систем.
- 原 作 者： 苏联农业部水利总局总工程师 В.В. 波斯拉夫斯基主編
(Под руководством главного инженера
Главного управления водного хозяйства
Министерства сельского хозяйства).
- 原 出 版 处： Издательство министерства сельского
хозяйства СССР
- 原出版年份： 莫斯科——1955 年
- 譯 者： 水利部專家工作室
- 出 版 者： 水利出版社(北京和平門內北新華街 35 号)
- 印 刷 者： 水利出版社印刷厂(蚌埠大馬路 463 号)
- 發 行 者： 新華書店

56.3 蚌型 80千字，插頁1，850×1168，1/32开 3 2/16印張
1956 年 3 月第一版 蚌埠第一次印刷 印數1—4050
(北京市書刊出版業營業許可証出字第 080 号)

“灌溉系統渠道設計規範”由苏联農業部水利總局技術審核处在技術科学碩士吉尔什坎（С.А.Гиршкан）、沃菲盖金（С.Р.Оффенгенден）和工程師雅魯兴（М.И.Ярушин）参与下拟定。工程師杜寧——巴尔考夫斯基（Л.В.Дунин-Барковский）、卡干（Г.С.Каган）、副教授卡拉布金（К.Я.Калабугин）、克萊門涅茨基（Н.Д.Кременецкий）和教授魯賓什琴（А.Л.Рубинштейн）参与了該項工作。

該項工作在苏联農業部水利總局總工程師波斯拉夫斯基（В.В.Пославский）教授領導下完成。

目 錄

前言.....	1
第 一 章 總則 (§1~3)	3
第 二 章 灌溉系統的設計階段与設計文件的組成 (§4~15)	3
第 三 章 灌溉系統渠道的名称及其代表符号 (§16~26)	6
第 四 章 灌溉系統面積的名称 (§27~28)	9
第 五 章 土 (§29~44)	10
第 六 章 可用作灌溉的地下水 (§45~50)	16
第 七 章 灌区规划 (§51~83)	17
第 八 章 渠道的平面布置 (§84~112)	22
第 九 章 渠道的設計流量 (§113~148)	28
第 十 章 人工降雨灌溉渠道的補充設計規則 (§149~163)	40
第十一章 渠道的設計与構造 (§164~206)	41
第十二章 渠道網上建筑物的布置 (§207~215)	53
第十三章 灌溉系統上的量水建筑物 (§216~219)	55
附錄 土方工程施工机械的特征.....	57

前 言

在 1936、1945 和 1951 年，曾先后頒布了灌溉渠道的設計規範[●]。本“灌溉系統渠道設計規範”是用來代替蘇聯農業部于 1951 年所頒布的“灌溉網設計暫行規範”的。在 1951 年就已經開始在中亞細亞灌溉科學研究所、阿塞拜疆水利技術與土壤改良科學研究所以及中亞細亞灌溉建築物與農村發電站設計院的參與下重新進行設計標準定額的審核工作。

本“規範”無論在結構上或是在內容上都同以前所頒布的各项“規範”有很大差別。

由蘇聯農業部拟定并經蘇聯部長會議國家建設事業委員會于 1953 年批准的“关于編制土壤改良建設工程設計和預算的細則”[●]，使我們能够在本“規範”中插入了專門的一章，闡述关于灌溉系統的設計階段和設計文件的組成問題。熟習这些問題对于設計人員在確定渠道設計的合宜詳細程度時是極端重要的。

灌溉網和泄水網各渠道的名称同它們所起的作用有緊密的联系。因此，將渠道的名称以及由此得出的代表符号同說明渠道網各渠道的用途的部分合并。

关于“土”的一章，比以前所出版的規範增添了許多新的內容。在这一章中，列述了根据土的基本物理机械性質和不同粗細度的土粒的含量而拟定的土的名称，并列述了大碎塊类土和砂土类土的分种。并列举了为确定土的緊密度和飽和度所必不可缺的規則。最后，在关于“土”的一章內尚增添了某些有关土的沉陷量的材料。

关于“可用作灌溉的地下水”的一章是完全新的設計標準。虽然确定可用作灌溉的地下水中的容許含鹽量取决于許多条件，但是畢竟需

● 蘇聯農業人民委員部于 1945 年頒布的“灌溉系統渠道網設計規範”已由中華人民共和國水利部專家工作室翻譯，由財政經濟出版社于 1955 年 7 月出版；蘇聯農業部于 1951 年頒布的“灌溉網設計暫行規範”已由中華人民共和國水利部專家工作室翻譯，由水利出版社出版——譯者。

● 蘇聯部長會議國家建設事業委員會于 1954 年 1 月頒布的“关于土壤改良建設工程設計和預算的細則”已由中華人民共和國水利部專家工作室翻譯，將由水利出版社正式出版——譯者。

要為設計人員提供某些指導性的規則，這樣，一方面可以避免籠統地摒絕利用含鹽的地下水；另一方面可以最低限度地規定一些有關這方面的主要禁則。毫無疑義，這個問題尚有待於繼續加以研究和修正。

有關灌區規劃的規則已分列成專門的一章。這一章的基本精神是要求為新灌溉地田間工作的機械化提供最優越的條件，保證最迅速並且最有效地墾殖灌溉地，以及保證及時地由田間運出所生產的農產品。

在“渠道的平面布置”一章內所列述的規則系指設計新式灌溉系統的渠道網而言。本“規範”着重指出渠道網的平面布置必須服從正確的農莊土地規劃的原則。關於選擇臨時灌溉渠布置方式的規則比過去的標準更為準確了。對有關引泄灌區地表余水的措施的內容也作了修正。

在本“規範”中，確定渠道設計流量的基本原則是使灌溉面積晝夜灌水同集體農莊的土地規劃以及同灌水間歇期的拖拉機耕作相協調。

在確定設計流量的規則中，增添了許多關於計算滲透損失量和確定渠系的最終有效利用系數值的規則。滲透計算可以根據地下水位的壅水影響加以修正，而渠系的有效利用系數則可以觀察在流量小於正常流量時的動態，也就是說在整個灌溉時期的動態。

本“規範”中關於設計人工降雨灌溉渠道的補充規則僅適用於供水給灌水地段以及在灌水地段內部配水的渠道和輸水管。由於目前關於人工降雨的設備型式問題尚未解決，所以這些補充規則不得不是一般性的。

在闡述渠道的設計和構造的一章內，應該注意我們曾對各種手冊中的糙率數值表作了重大的修改。在計算渠道的不淤和不沖設計流速的理論上，對設計人員作了廣泛的敘述。在有關設計渠道輸水能力的規則中，採納了某些新的而又不致使計算複雜化的建議。最後，在重新審查渠道橫斷面標準的同時，在本“規範”中加進了某些便於估算渠道斷面的關係式。

鑒於現今出產的施工機械正在不斷地現代化，而新的施工機械正在不斷地出產，所以將有關渠道施工機械的資料列在“規範”中作為附錄。

第一章 總 則

§1. 在設計新建的和改建現有的用明渠供水的灌溉系統時，應該採用本“灌溉系統渠道設計規範”。

§2. 在使用本“灌溉系統渠道設計規範”時，應該注意下列各點：

(1) 不考慮灌溉管理對渠系所提出的特殊要求，如設置水准標石、水准标志和通訊工具等。這些要求都屬於“灌溉系統技術管理規則”考慮的範圍；

(2) 在設計灌溉系統的渠道時，必須採用現行的、由蘇聯部長會議國家建設事業委員會頒布的國定全蘇標準和標準定額資料；

(3) 它不包含關於排水網的布置、構造和設計方面的專門建議；

(4) 不考慮在水稻農莊條件下設計灌溉系統渠道的特殊問題。

§3. 一切由於當地條件和特點而不遵照本“灌溉系統渠道設計規範”的地方，都應該在設計文件中申述其條件和理由。

第二章 灌溉系統的設計階段與設計文件的組成

§4. 灌溉系統設計階段的划分以及各階段設計文件的組成，根據蘇聯部長會議國家建設事業委員會所批准的“關於編制土壤改良建設工程設計和預算的細則”確定。

§5. 灌溉系統應該根據相應機關所編制的設計任務書進行設計。設計任務書應該包含下列資料：

(1) 工程所應該解決的國民經濟任務；

(2) 灌區界限，按行政區和農莊划分的灌溉面積；

- (3) 農業方面為保證其全面發展而向灌溉系統提出的要求；
- (4) 設計時所應該考慮的其他國民經濟部門的需要；
- (5) 工程的施工和灌溉地墾殖的期限和程序。

§6. 灌溉系統、大型渠道和水工建築物分成下列階段進行設計：

(1) 分兩階段（初步設計和施工詳圖）——在設計灌溉系統和自然條件不複雜的中小型水工建築物的新建和改建工程時；

(2) 分三階段（初步設計、技術設計和施工詳圖）——在設計個別大型灌溉渠道和水工建築物以及自然條件複雜的渠道和水工建築物的新建工程時；

(3) 不分階段——在設計自然條件不複雜而預算造價在 100 萬盧布以下的灌溉地段、個別水工建築物和渠道的新建和改建工程時。

附注，在分兩階段設計灌溉系統時，如果個別渠道和建築物的自然條件複雜，而且技術決定新穎，則可以容許分三階段進行設計。

§7. 設計階段的劃分，規定在工程的設計任務書中。

§8. 初步設計的目的在于查明所設計的灌溉系統工程新建或改建在當時當地的技術上的可能性和經濟上的合理性，決定灌溉土地的面積和位置，確定供水和供電的來源、施工的程序和方法、工程預算和主要的技術經濟指標。

§9. 新建灌溉系統的初步設計應包括下列資料：

- (1) 初步設計所根據的勘測研究資料的說明；
- (2) 對自然條件和現有灌溉系統狀況的分析；
- (3) 對目前農業生產狀況的評價；
- (4) 農業生產的發展遠景，對所設計的工程的效益的評價；
- (5) 灌溉系統的計劃位置（附有各種比較方案），並申述選擇所採用的方案的理由；
- (6) 水利經濟計算；
- (7) 防止渠道的水量損失以及預防灌溉土地鹽漬化和沼澤化的各項措施的設計；
- (8) 渠道的水力計算及其縱斷面和橫斷面；

(9) 農莊內部渠道網和土地規劃的標準地段的設計，以及平整灌溉土地的標準地段的設計；

(10) 各个水工建築物的設計以及標準設計和重複利用的設計的
一覽表；

(11) 管理灌溉網的設計；

(12) 关于施工組織的資料；

(13) 关于确定工程造价的計算；

(14) 技術經濟指标。

§10. 在初步設計中標準地段的設計，即各个專門選擇的農莊的灌溉土地的設計，應該反映在具体的、一般的自然条件和經濟条件下設計農莊內部渠道、道路、林帶的方法中，以及進行農莊灌溉土地的土地規劃的方法中；如果農莊內僅部分土地進行灌溉，則灌溉土地的土地規劃應該同非灌溉土地的土地規劃相協調。

从標準地段的設計中所得出的指标，可以运用到同所選擇的標準地段条件相似的面積上作为擴大指标。

§11. 灌溉系統的初步設計應該是綜合性的，应考慮到其他國民經濟部門的需要。

§12. 在編制初步設計時，應該最大限度地利用標準設計、擴大指标以及在类似的設計中已經証明是正确無誤的技術決定。

§13. 大型的或条件複雜的渠道的技術設計根据業經批准的初步設計編制。

編制技術設計的目的在于制訂初步設計中所提出的工程方案。

§14. 个别渠道新建工程的技術設計應該包含下列基本資料：

(1) 經修正的基本設計資料（由于進行了補充的勘测和研究工作而得到的）；

(2) 最終确定的渠綫、渠道的縱断面和橫断面以及渠道上各个建築物的位置。

§15. 在編制灌溉系統渠道的施工詳圖階段，應該修正和補充以前各階段的資料，使达到为進行渠道实地放样所需要的精确程度。

在**施工詳圖**中應該：

(1) 最終確定農莊和灌溉面積的界限；

(2) 根據田間定綫來修正所有農莊間渠道、道路、林帶和建築物的位置；

(3) 編制所有農莊間和農莊內部固定渠道的斷面圖；

(4) 將建築物標定在渠道和道路上，並編制建築物一覽表。

在**施工詳圖**階段，尚應修正灌溉土地的墾殖計劃，並擬定所有農莊的土地規劃設計以及過渡到新式輪作制的設計。

第三章 灌溉系統渠道的名稱及其代表符號

§16. 灌溉系統包括：灌溉網的渠道（固定的和臨時的）、泄水網和排水網的渠道、水工建築物、以及渠系上的全部管理設備。

§17. 渠系的固定灌溉渠道用來由灌溉水源引水到灌水地段，而臨時灌溉渠道則用來在灌水地段內部配水。

§18. 泄水網的渠道用來引泄多余的地表水和宣泄灌溉渠道中的水。

排水網的渠道是用來引泄灌區多余的地下水的。

§19. 灌溉網包括干渠、分干渠、各級農莊間支渠、農莊支渠、各級農莊內部支渠●、臨時灌溉渠以及輸水溝等。

在個別情況下，灌溉網可能不包括上述的全部渠道。

§20. 干渠及分干渠用來由灌溉水源引水給支渠網。

農莊間支渠用來由干渠及分干渠引水給農莊支渠。

農莊支渠由農莊間渠道取水並供水給農莊內部支渠或臨時灌溉渠。

§21. 臨時灌溉渠和輸水溝用來在灌水地段內部通過灌水溝、畦或格田進行配水。

● 最末級農莊內部支渠，也即最末級固定渠道，稱為地段支渠；它供水給一塊灌水地段，相當於舊式灌溉系統中的斗渠——譯者。

§22. 根据苏联部长会议 1950 年 8 月 17 日“关于过渡到新式灌溉系统以更充分地利用灌溉土地以及改善农业工作的机械化”的决议，灌溉渠和输水沟应该是临时性的，即应该是每年填平并每年修复的，或是可移动的。

§23. 泄水网包括：

(1) 修建在干渠、分干渠和支渠上的紧急泄水渠和退水渠，用来放空渠道并将渠道中的余水泄入灌溉水源、泄水渠道、灌溉渠道和其他承泄区中。紧急泄水渠可以用来冲洗灌溉系统渠道内的泥砂以及用来放水供发电用；

(2) 各级泄水渠道，用来宣泄庄园和灌溉地上的余水、由渠道中泄出的水以及天然降水。

山坡截水渠也属于泄水渠道的范围内。

§24. 排水网包括各级农庄间排水渠、农庄内部排水渠以及排水暗沟。

§25. 农庄间排水渠用来宣泄经农庄内部排水渠流来的地下水，并将这些水引泄到灌区范围以外的承泄区中去。

河流和湖泊等是农庄间排水渠的承泄区。

农庄内部排水渠用来宣泄直接由田间或由排水暗沟流来的地下水，并将这些水引泄到农庄间排水渠或直接引泄到承泄区中去。

在地下水位很高因而妨碍灌溉地上作物的正常生长和发育时，可用排水暗沟来宣泄地下水以降低其水位。

§26. 在平面图上和其他设计资料中渠道的代表符号兹规定如下：

1. 农庄间灌溉网

(1) 干渠——MK；

(2) 分干渠——BMK；

(3) 第一级支渠——P-1、P-2、P-3 等等，数字代表由干渠或分干渠渠首算起的支渠的分布次序；

(4) 第二级、第三级支渠等等：P-1—1、P-1—2、P-1—3 等等，P-1—1—1、P-1—1—2 等等。

2. 農莊間排水網

排水干渠——ГК；

第一級排水渠——К-1；

第二級、第三級排水渠等 等——К-1-1等 等、К-1-1-1等 等。

3. 農莊間泄水網

泄水干渠——ГБК；

第一級泄水渠——В-1；

第二級泄水渠——В-1-1、В-1-2等 等；

干渠上的退水渠——СМ-1、СМ-2等 等；

支渠上的退水渠——СР-1、СР-2、СР-1-1等 等；

山坡截水渠——НК-1、НК-2等 等。

如干渠、排水干渠或泄水干渠具有獨自的名称，則在代表符号前冠以渠道名称的第一个字母，例如：基洛夫干渠——КМК，基洛夫干渠的右岸分干渠——ПВ-КМК。

4. 農莊和農莊內部支渠

(1) 農莊支渠用X-1、X-2來代表，字母表示該渠道供水給一个農莊（集体農莊或國营農場），數字是該農莊中農莊支渠的編号。在代表符号前注明在說明書中農莊的相应編号，或注明農莊名称的前几个字母。例如，基洛夫集体農莊的農莊支渠为 КИР·X-1；КИР·X-2等。

(2) 由農莊支渠取水的農莊內部支渠用X-1-1、X-1-2等 等代表，后一个數字表示由農莊支渠渠首算起的農莊內部支渠的編号。

(3) 臨時灌溉渠用順序號碼代表。

5. 農莊和農莊內部排水網

(1) 農莊排水渠——ХК-1、ХК-2等 等；

(2) 農莊排水暗溝——Хд-1、Хд-2等 等；

在農莊排水渠代表符号前冠以農莊名称的前几个字母或在平面圖

說明中農莊的編號。

(3) 農莊內部排水暗溝——Д-1-1、2、3 等等。

其中后面的數字代表在該農莊中排水暗溝的編號。

6. 農莊和農莊內部泄水網

農莊泄水渠——XB-1、XB-2 等等；

農莊內部泄水渠——XB-1-1、XB-1-2 等等；

農莊支渠上的退水渠——CX-1、CX-2 等等；

農莊內部支渠上的退水渠——CBX-1、CBX-2 等等。

第四章 灌溉系統面積的名稱

§27. 在所設計的灌溉系統規定界限內的全部面積称为 總 灌 溉 面 積。

總灌溉面積由非灌溉面積和灌溉面積組成。

非灌溉面積包括在設計中規定不灌水的耕地、刈草地、放牧地、林地，以及所有位于这些地区範圍內不宜于農業利用的其他用地的面積。

灌溉面積包括：

(1) 灌水面積——設計中規定要灌水的耕地、莊園和林地等的面積；

(2) 渠道、建築物、道路和林帶所占的面積，以及位于灌溉面積界限內但規定不灌溉的面積。

不依靠灌溉系統而獲得灌溉（滴漫灌溉）的耕地、刈草地和林地也屬於灌溉土地，但應另外計算。

§28. 茲規定下列系數來表示位于所規定的灌溉系統界限內土地的利用特征：

1. 總灌溉面積利用系數：

$$K. И. П. = \frac{\text{灌水面積}}{\text{總灌溉面積}};$$

2. 灌溉面積利用系數:

$$K.3.H. = \frac{\text{灌水面積}}{\text{灌溉面積}}。$$

第五章 土

§29. 在設計渠道、堤及渠道上的建築物時，應該研究和考慮土的性質。

§30. 所採用的土的名稱是根據土的基本物理機械性質擬定的。根據土的名稱，土分成下列各類：

岩石類——耐水的、膠結的、實際上不可壓縮的土，它在飽和狀態下的抗壓強度不小於 50 公斤/平方公分（花崗岩、玄武岩、砂岩、石灰岩等），它的產狀呈連續整體狀、層狀或相互不能發生錯動的個體狀（形成類似于砌石的形狀，如可分散的岩石）。

半岩石類——膠結的土，受載荷後發生不大的壓縮，在飽和狀態下的抗壓強度小於 50 公斤/平方公分（泥灰岩、含粘土砂質膠結物的砂岩等）；或是在飽和狀態下的抗壓強度雖大於 50 公斤/平方公分、但是在水的作用下會溶解或軟化的土（石膏、石膏砂岩和礫岩等）。

大碎塊類——非膠結的土，含有 50% 以上（按重量計）直徑大於 2 公厘的岩石碎片（角礫、礫石、碎石、卵石、塊石、圓石、巨石）。

砂土類——非粘聚性的、在乾燥狀態下松散的土，或是根本不能搓滾，或是塑性指數不大於 1。

粘土類——粘聚性的、塑性指數大於 1 的土。

附注：土的塑性指數 W_n 是指土在下列兩種狀態下的相應含水率（以%計）之差。

（1）流性限度 W_L ；（2）塑性限度 W_p 。

§31. 土粒按粗細度的分類列在表 1 中。

土粒按粗細度的分类

表 1

粒 組 名 称	粗 細 度	粒 徑 (公厘)
巨石(滾圓的)或塊石(帶角的)	大	> 800
	中	800—400
	小	400—200
卵石(滾圓的)或碎石(帶角的)	極 大	200—100
	大	100— 60
	中	60— 40
礫石(滾圓的)或角礫(帶角的)	小	40— 20
	大	20— 10
	中	10— 4
砂	小	4— 2
	粗	2— 1
	中	1—0.5
	細	0.5—0.25
	極 細	0.25—0.1
粉土	微	0.1 —0.05
	粗	0.05—0.01
粘土粒級	細	0.01—0.005
	粗	0.005—0.001
	細	<0.001

§32 位于地下水位以上的半岩石類土，根据其在水中所損失的强度可再分为：

(1) 不軟化的——軟化系數 $K_{p3M} > 0.75$ ；

(2) 軟化的—— $K_{p3M} < 0.75$ 。

軟化系數應該按下式決定：

$$K_{p3M} = \frac{R_B}{R_0}$$

式中 R_B 和 R_0 ——土样在飽和和風干狀態下的相应的極限抗压强度（以公斤/平方公分計）。

附注：如果半岩石类土由于其机械强度和稠度而不能在压力机上進行試驗时，則可用比較压力試驗和測定压实系數的方法來確定它的軟化系數。

§33.大碎塊类土和砂土类土，根据它們的顆粒級配还分为几种（表2）。

大碎塊类土和砂土类土的种別

表 2

順序号	土 种 名 称	土粒的按粗細度分配 (以于土重的%計)
甲、大碎塊类土		
1	塊石土 (当滾圓的塊石占多數时称为圓石土或巨石土)	直徑大于 100 公厘的塊石的重量占50%以上
2	碎石土 (当滾圓的顆粒占多數时称为卵石土)	直徑大于10公厘的顆粒的重量占50%以上
3	角礫土 (当滾圓的顆粒占多數时称为礫石土)	直徑大于 2 公厘的顆粒的重量占50%以上
乙、砂土类土		
4	礫石砂土	直徑大于 2 公厘的顆粒的重量占52%以上
5	粗砂土	直徑大于 0.5 公厘的顆粒的重量占50%以上
6	中砂土	直徑大于0.25公厘的顆粒的重量占50%以上
7	細砂土	直徑大于 0.1 公厘的顆粒的重量占75%以上
8	粉砂土	直徑大于 0.1 公厘的顆粒的重量占75%以下

附注：为了确定土的名称，可將粗于 100公厘、粗于 10公厘、粗于 2公厘、粗于0.5公厘、粗于0.25公厘和粗于0.1公厘的土粒含量（按重量計）的百分數順序相加，依照表中名称的順序按第一个滿足“土粒的按粗細度分配”的指标來命名。

§34.砂土类土的緊密度按下式决定：

$$\Pi = \frac{E_{\max} - E}{E_{\max} - E_{\min}}$$

式中 E 、 $E_{\max}$ 和 $E_{\min}$ ——同一砂土相应地在自然結構下、在烘干并弄成最疏松的結構下以及在最緊密的結構下的孔隙比（土的孔隙比为孔隙的体積同礦物質土粒的体積之比）。

砂土类土，根据其緊密度的不同称为：密实的（当 $\Pi > 0.67$ 时）、中等密实的（当 $0.67 \geq \Pi > 0.33$ 时）、疏松的（当 $\Pi \leq 0.33$ 时）。