

苏 联

污水在农田灌溉中的
利用与净化会议资料汇编

(第一册)



建筑工程出版社

苏 联
污水在农田灌溉中的利用
与净化会议资料汇编
(第一册)

1958年9月第1版

1958年9月第1次印刷

2,060册

787×1092· $\frac{1}{32}$ ·75千字·印张3 $\frac{3}{8}$ ·插页2·定价(10)0.55元

建筑工程出版社印刷厂印刷·新华书店发行·统一书号: 15040·1176

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第052号)



苏 联

污水在农田灌溉中的利用与
净化会议资料汇编

(第一册)

建筑工程出版社出版

目 录

前言.....	(3)
净化与利用污水的农业灌溉田的建造和管理暫 行卫生规范.....	(5)
罗斯托夫省设计院农业灌溉田的设计經驗 Е . А . 柯斯特洛米吉諾娃	(9)
苏联公用事业部給水排水设计院的灌溉田设计 А . А . 庫合連柯	(19)
关于在莫斯科污水基地組織灌溉田的問題 Г . Г . 洛尔赫	(29)
利用敖德薩城市污水灌溉城郊集体农庄与国营农場 土地的經驗..... З . К . 拉謝夫斯卡婭	(37)
“米丘林集体农庄” (施柯多夫山区) 对敖德薩 城市污水的利用..... И . О . 克拉馬尔	(46)
新的蓄水灌溉法——耕地时的灌溉 С . П . 波克拉莫維奇	(55)
用污水灌溉和施肥对于各种馬鈴薯产量和質量的影响 В . Н . 芭契娜	(60)
德意志民主共和国污水灌溉田的建造和管理 М . В . 尼古拉也夫	(66)
污水灌溉田及其区域附近居民点的卫生状况和居民患 病率的比較... П . Н . 馬特維耶夫、В . А . 基列索、 Ю . И . 古謝夫	(79)
农业灌溉用污水净化的卫生問題... В . М . 日丹諾夫	(95)
利用工业污水灌溉土壤的卫生评价... Г . П . 謝多沃依	(101)

前 言

苏联在十月革命后，党和政府曾强调指出利用污水灌溉农田的重要意义，并规定了只有在条件不适合的个别情况下才考虑采用其他处理构筑物；1956年苏联国家建委批准的“居住区外部下水道设计标准和技术规范”中亦有类似的规定，1957年12月在莫斯科召开的“污水在农田灌溉中的利用与净化会议”更加强调了污水灌溉的意义。这次会议是由苏联农业部会同农林业科学技术学会、卫生学家科学学会，市政和卫生工程科学技术学会联合举办的。在会有专家报告、会议资料等48篇，其中有关农业方面的有17篇，有关市政工程方面的21篇，有关卫生方面的10篇，都是经验介绍和理论研究的最新创作。上述报告、资料均由教授B.A.薩烏苗（編輯委员会主席）、技术科学硕士Л.Г.捷米达夫、工程师A.И.里伏維奇、医学硕士П.Н.馬特維耶夫、农业科学硕士П.А.拉徒金所組成的編輯委员会进行了审查并作了评价。

我国在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，随着工农业生产的大跃进，在大小城市和其郊区的工业用水与农业用水之間，在上游污水排出与下游取水处理之間，以及污水和工业廢水与卫生之間都出现了新的矛盾，但是这些矛盾都可以通过終年利用污水、廢水灌溉农田的办法来求得解决。因此，国务院科学规划委员会曾將此項研究工作列为1958年国家重要研究專題之一，并正在全国重点城市分区开始进行試

驗研究。同时，在水質及当地条件許可的情況下，各地已在推广污水灌溉，配合农业增产。上述苏联利用污水灌溉會議的48篇資料，对于我們有很大的帮助，特此，我們决定分冊譯出，以供有关农业、工业、市政和卫生部門領導人員和工作人員以及工人、农民参考之用。为了使本資料能早日与讀者見面，我們先选譯了十二本出版，其他三十六本將陸續出版。

本書系由建筑工程部建筑科学研究院市政工程研究所、建筑工程部給水排水設計院、北京市都市规划委员会、北京市市政工程研究所、天津市建設局、卫生部卫生监督室等單位合作編譯。因時間仓促，專業不够熟悉，錯誤难免，希望讀者多提意見予以糾正。

建筑工程部建筑科学研究院市政工程研究所

1958年7月

淨化与利用污水的农业灌溉田的建造 和管理暫行卫生规范

1957.5.30. 苏联国家衛生总監督員

B. M. 日丹諾夫批准 (№247—57)

1957.5.26. 苏联农业部副部長 A. M. 列維茨基同意

1957.5.27. 苏联国营农場部副部長 П. И. 齐托夫同意

1. 农业灌溉田是供做收容污水和使污水淨化的場地，同时并把污水的水分和肥分利用于农业上，它可以不論天气条件和季节如何，整年、整日地連續收容污水，它与一般的公用事业的灌溉田不同，其負荷标准小($5—15 \text{米}^3 / \text{公頃} \cdot \text{天}$)。

2. 在經營农业灌溉田时，农田工作和灌溉工作应实行机械化。为了防止污染土壤、地面水、地下水和种植的植物，以及为了給場內工作人員創造防止腸系傳染病和寄生虫病的卫生条件，应訂立一定的卫生制度。

3. 生活污水和化学上适于灌溉农作物的工业污水，可以用农业灌溉田做淨化处理。

加工动物性原料的企业、医院、生物制品厂、屠宰場等的局部下水道的污水，不經消毒不得用于农业灌溉田。

在农业灌溉田上淨化和利用含放射性物質的揚水，应遵守專門的指示。

4. 在农业灌溉田上，应設置下列設備：

(1) 为了实行机械淨化和澄清污水，設一般的沉淀池(水平流速不大于1毫米/秒，沉淀時間不少于2小时)。

(2) 为了向灌溉田內均匀地放入污水，設調節設備。

(3) 为了利用土壤法或混合堆肥(与畜粪或泥炭混合, 其堆肥时间应保证完全杀灭虫卵), 使沉渣净化, 要有专用场地。

注: 用排泥管往休耕地排送沉渣, 并在24小时内翻耕, 用土把沉渣盖上。

5. 在农业灌溉田上允许种植下列植物:

(1) 技术作物、谷物作物和饲料;

(2) 一年生和多年生牧草;

(3) 食用蔬菜(甜菜、南瓜、西葫芦、茄子等);

(4) 洋白菜(不能用做凉拌菜的洋白菜);

(5) 马铃薯;

(6) 果树和观赏树;

(7) 地下灌溉时, 可用于灌溉任何作物。

6. 农业灌溉田上不得:

(1) 用污水灌溉生食蔬菜(胡蘿蔔、香芹菜、冬油菜、蕪菁、小洋蘿蔔、葱、芹菜、黄瓜、西红柿、生菜等)及西瓜、香瓜、莓果、洋莓果等;

(2) 用喷雨方法灌溉;

(3) 在冬、春季春汛期结束以前, 用污水灌溉可能被淹没的河滩。

7. 用未经澄清的污水灌溉:

(1) 在非植物生长期可以灌溉一切作物用地;

(2) 在植物生长期可以灌溉技术作物、谷物作物、饲料、观赏树、一年生和多年生牧草(该土地不用做牧场时)。

8. 果树收获前二个月, 蔬菜收获前20天, 其他作物收获前14天, 应停止用污水灌溉。

9. 农业灌溉田中的沉淀池, 调节设备及其他贮槽应设为封闭式的。

10. 永久性灌溉网通常設暗管，只有在卫生情况良好，并能保証及时清理沟渠的条件下，經地方卫生 监督 机关同意，才可設明沟。

11. 农业灌溉田的輪种土地，应适应着土地的自然坡度进行平整（消除凸凹不平）。

12. 在农业灌溉田上，不容許把污水放到場地 范围以外去。为此，在每块輪种田的較低的一边設堤，并且为了收容收获期或其他不适用污水灌溉时期的污水应預备緩冲的过滤場。

13. 植物生長期的灌溉不应淹沒土壤；非 植物生長期澆灌翻耕地时，允許用活动式水管把水引入寬而深的平底或楔形的壟沟中。

14. 冬季在各灌溉地段上，一次即放入相当于 整个 冬天的灌溉标准的污水。

15. 植物生長期用污水灌溉 应根据土壤的 吸水性和植物对水和肥料的需要来确定。

16. 农业灌溉田的地下水位距地面至少1.2米。

17. 在下列地方不允許用污水灌溉农田。

（1）集中式給水 水源或矿泉 的 第Ⅰ和第Ⅱ卫生防护带 內；

（2）含水层露头的地方及有裂隙性岩石地层和喀斯脫現象的地方；

（3）地下水位高（0.7—1.0米）而不能改善的地方。

18. 用污水灌溉时应采取防止 深层 地下水污染的措施。

19. 农业灌溉田和住宅街坊之間 的距离至少为250—300米。

20. 用污水灌溉农田 的条件，由国家卫生监督机关，根

据农业部門的意見，依据本規則确定之。

21. 灌溉地段的調查、建筑設計和管理方案的审查，由卫生监督机关执行，但要有农业、公用事业、用水單位（集体农庄、国营农場、副业生产）的代表参加。

22. 已准备好的灌溉用地和一切設備的驗收，应由有卫生监督、公用事业、設計和建筑部門及用水單位（集体农庄、国营农場、副业生产）的代表参加的委员会执行。

23. 农业灌溉田的工作人員，应了解利用污水灌溉的卫生規則和个人卫生規則。

对用污水灌溉的农田上工作的所有人員，应做腸系傳染病的預防接种，一年做一次寄生虫調查，并做驗虫治疗。

設农业灌溉田时，应准备供工作人員洗手和进食用的地方及放置灌溉用具和工作服的房間，并設法供給工作人員和住在灌溉田影响地带內的居民以食質的飲用水。

24. 由灌溉田上收获的蔬菜，应放在垫子上或筐內，不应直接堆放在土地上。

25. 用水單位負責人（集体农庄主席，国营农場或副业生产的負責人）負責执行卫生規則的規定。

26. 相应的卫生监督机关，对农业灌溉田的正确經營实行卫生监督。

27. 由本規則公布之日起，1956年11月13日公布的利用污水灌溉农田的卫生規則（№299—56），即行作廢。

罗斯托夫省设计院农业灌溉田 的设计经验

工程师 E. A. 柯斯特洛米吉诺娃

为了利用和处理克拉斯诺达尔边区的阿尔马维尔(图1)和罗斯托夫省诺沃契尔卡斯克两市(图2)的污水,罗斯托夫省设计院曾为这两个城市编制了农业灌溉田的设计。

罗斯托夫省设计院在编制设计以前曾对灌溉田大片用地进行了勘察和选择,并征得土地使用者同意在其田地上全年使用污水灌溉。

由这两个城市排出并需要在农业灌溉田内处理的污水量列于表1。

表 1

居 民 地 区	排入灌溉田的污水量			附 注
	总计(千 立方公尺)	包括各种污水 比 重(%)		
		生活污水	工业污水	
阿尔馬維爾市	15.1	33	67	在这两个城市 中食品工业占 多数
諾沃契爾卡斯克市	5.1	80	20	

撥出作农业灌溉田地段的地形都很好。它的坡度大部分为0.0025到0.02之間,有一少部分的坡度达0.03。灌溉田土壤的特性說明如下:阿尔马维尔的土壤为前高加索次生碳酸盐黑钙土,而在诺沃契尔卡斯克地区为次生碳酸盐黑钙土、草甸黑钙土,即碳酸盐黑钙土和弱碳酸盐草甸黑钙土。这两个地区的地下水与地表面相距15公尺—25公尺。

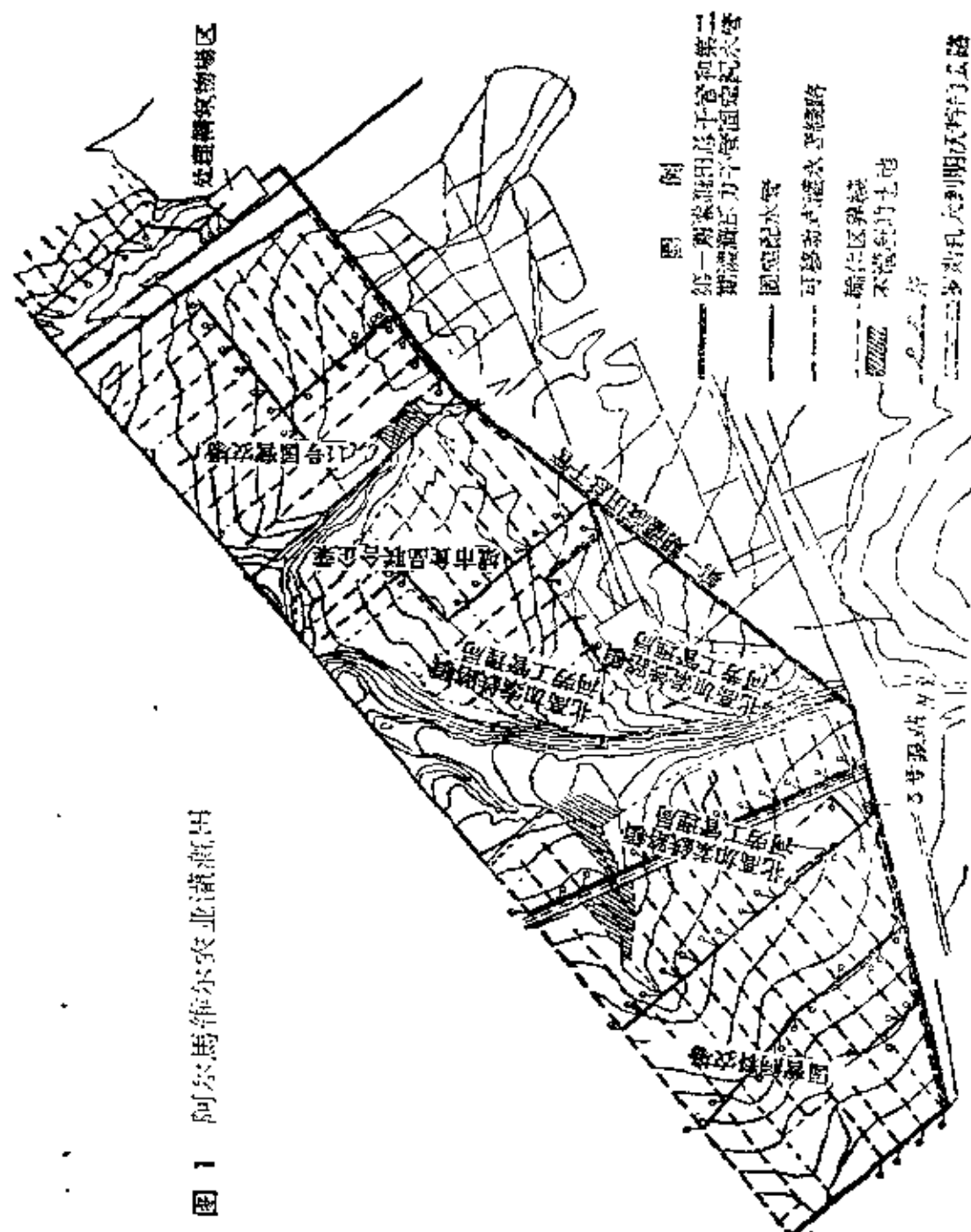


图 1 阿尔马维尔农业灌溉图

阿尔马维尔灌溉田设计在北高加索铁路顿河劳工管理局的附属农场和国营农场所占用的城市土地上，它的面积为1314公顷。诺沃契尔卡斯克灌溉田设计在顿河军区的附属农场上，面积为454公顷（表2）。

图1的說明表

經 营 單 位	輪 作 特 征	面 积 (公 頃)		輪 作 区 数	配 水 管 長 度 (公 尺)	井 数
		毛 面 积	有 效 面 积			
11号国营农場	作物輪作	360.90	342.90	10	3,160	19
11号国营农場	果园	57.00	54.14	—	1,720	11
城市食品联合工厂	作物輪作	164.90	156.80	8	2,080	9
北高加索铁路頓河勞工管理局	蔬菜輪作	94.70	89.80	9	1,520	6
北高加索铁路頓河勞工管理局	果园	19.10	18.10	—		
北高加索铁路頓河勞工管理局	作物輪作	282.60	268.50	9	5,390	26
国营飼料农場	飼料輪作	334.70	318.00	8	2,625	20
共 計		1,313.90	1,248.25	—	16,495	91

表 2

經 营 單 位	地 段 名 称	毛 面 积 (公 頃)	有 效 面 积 (公 頃)
阿 尔 馬 維 尔			
11号国营农場	果园	57	54
11号国营农場	作物地段	361	343
城市食品联合企业	作物地段	165	157
北高加索铁路頓河勞工管理局	蔬菜地段	95	90
北高加索铁路頓河勞工管理局	果园	19	18
北高加索铁路頓河勞工管理局	作物地段	282	268
国营飼料农場	飼料地段	335	318
共 計		1,314	1,248
諾 沃 契 尔 卡 斯 克			
頓河軍区附屬农場	蔬菜輪作	404	384
頓河軍区附屬农場	果园	50	47
共 計		454	431

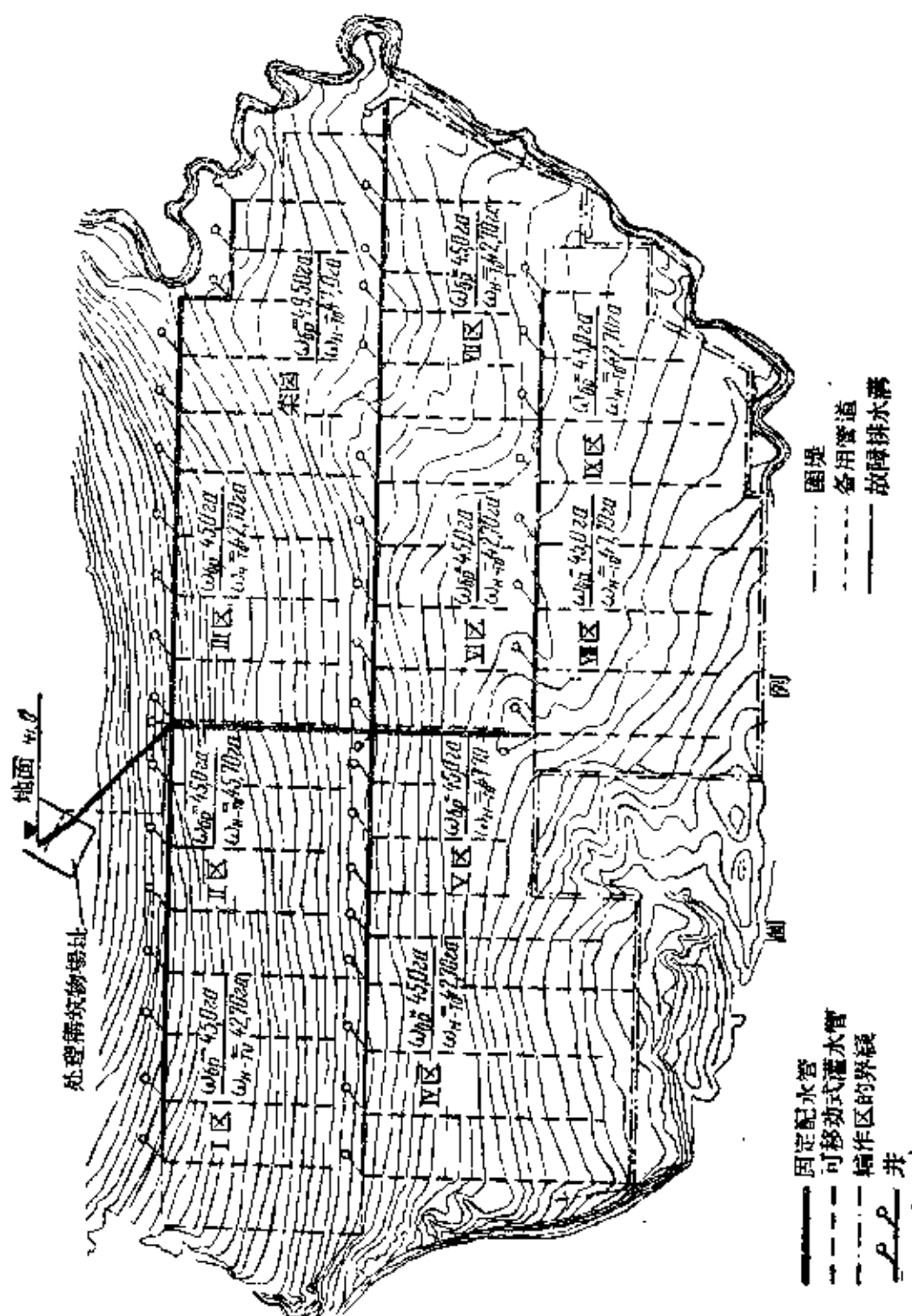


图 2 諾沃契尔卡斯克市农业灌溉田

这两处灌溉田的每公顷平均日耗水量是相同的，毛面积的平均日耗水量为 11.5 立方公尺/公顷，有效面积的为 12 立方公尺/公顷。提高灌溉田的每公顷平均日耗水量是不适宜的，因为这样会增加雨季时分配污水的困难，同时使田地的卫生情况变坏，但更为重要的是在预定的污水成分下会造成土壤中的氮过饱和状态。

阿尔马维尔和诺沃契尔卡斯克灌溉田都拟定修建机械净化构筑物。污水不进行消毒。

阿尔马维尔地区的污水流程是将城市全部污水通过自流导管送入机械净化构筑物，即由格栅沉砂池、量水槽和竖流辐射式沉淀池组成。沉淀持续时间规定为一小时。

然后污水由沉淀池送入泵站的水池，再由水池沿 7 公里长的压力输水管送到 11 号国营农场、城市食品联合工厂和北高加索铁路，以及顿河劳工管理局灌溉田的固定压力网 3 号泵站的水池。该泵站通过 3.5 公里长压力管将污水转输给国营饲料农场灌溉田的灌溉网。

沉淀池的污泥送到污泥干化场，然后由污泥干化场运输到净化处理构筑物处的堆肥场供土地使用者利用。

在轮作区和地段的各个部分之间的污水分配是利用石棉水泥压力管作成的暗式地下输水管、固定管和压力配水管，而将水送至临时灌溉网（灌水沟和畦）是用可移动的镀锌铁管。

可移动的输水管通过放水井与固定应力管网接通。

在设计中诺沃契尔卡斯克的污水采取如下的排水和利用方案：即将城市部分地区的污水排到城区图兹洛夫河岸上的泵站蓄水池中。

这个泵站再将污水沿 5.8 公里长的压力管压送到由格栅、

沉砂池和双层沉淀池組成的机械净化处理构筑物去。在这里污水停留的时间同样规定为一小时。双层沉淀池的污泥是送往污泥干化場。

净化处理构筑物直接設在灌溉田場地上。污水由处理构筑物自流到頓河区附屬农場的灌溉田上。

諾沃契尔卡斯克灌溉田的污水分配情况与阿尔馬維尔相同。

根据設計，在表 3 內列有每一公頃毛面积灌溉田的管道長度資料。

表 3

管 道 类 型	每公頃毛面积灌溉田的管長(公尺)	
	阿尔馬維尔	諾沃契尔卡斯克
固定压力管	12.5	20.0
可移动式輸水管	7.8	5.8
可移动式灌水管	2.3	2.0

作物生長期的灌溉用水量 根据不同的作物規定为 1,200—4,500立方公尺/公頃。

生長期和非生長期的灌溉量列于表 4。

表 4

地 名	灌溉量 (立方公尺/公頃)		
	生 長 期	非生長期	年 平 均
阿尔馬維尔	2,400	4,080	4,500
諾沃契尔卡斯克	2,020	2,678	4,300

在設計中沒有考慮备用場地（即收割期和雨季收納污水的過濾田），因为在灌溉田總系統中修建备用場地既不經濟又不衛生。

城市農業土地總額很有限，而在使用者之間的土地分配控制很嚴格。因此把有價值的土地作為沒有任何經濟效益的過濾田是既不經濟又不合理的一種措施。

灌溉田的每個地段都有自己相適應的作物輪作，這是由於這些作物的成熟期和收穫期都不同。在一定的時期收穫這種或者任何其他農作物都不意味著其他作物就不需要灌溉了，例如：在收割秋播谷類作物的時候還需要進行馬鈴薯、牧草和許多蔬菜作物的灌溉。澆水程序可查照澆灌工作圖表，此表中指明各種農田作業（播種、耕作、收割等）時間和完成期限，以及適應作物生長各生物氣候期的澆灌期限。

在設計中規定了比較小的灌水定額——400—600立方公尺／公頃和灌溉定額——1,200—2,400立方公尺／公頃，而只有晚熟甘藍灌溉定額規定為4500立方公尺／公頃。

灌溉田的污水用量同樣是不大的，每晝夜為12立方公尺／公頃。

農業灌溉田的設計流量值不大，比一般灌溉系統小 $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ 倍。澆灌流量所以小是因為持續時間較長，同時是連續不斷進行澆灌的原故。

降雨時澆灌不停止。

上述一切都證明建造過濾田是不合適的。同時應該考慮到這一點，建造過濾田必然會使衛生情況惡化並且會降低灌溉田的總效率。同時由於過濾的存在往往會削弱農場工作人員對正確利用污水的責任心。

在灌溉田中過濾田將在夏季種有多年和一年生草、青貯