

6. 节水灌溉的现状和计划

6 节水灌溉的现状和计划

6.1 关于节水灌溉

6.1.1 节水灌溉的定义

在 1998 年 5 月 1 日发行的产业标准「节水灌溉技术标准」中、对节水灌溉有以下的定义。

「是一种尽可能减少灌溉用水量、同时得到尽可能多的农产物的灌溉方式、其目的为提高水资源的利用率和单位水资源量的农业生产量。节水灌溉中包括水资源的合理开发利用、输送水系统、田间灌溉设施、用水管理以及农作物栽培技术等。

而且、国家节水灌溉研究中心在 2004 年 1 月发行了「关于节水灌溉体系以及适当实施节水灌溉业务的问题」、其中就节水灌溉分以下 4 点进行了论述。

a. 水源开发及利用

汇集雨水（积水池）、利用污染水、利用排水、井渠结合（地下水和地表水的结合利用）、蓄水（冬季不栽培农作物时向田间引水、供第 2 年耕作期利用）。

b. 节水灌溉

通过灌溉节水。包括喷灌、微灌、渠道防渗、低压管道输水、膜上灌水、抗早点浇、沟畦灌水、土壤保水率的测定以及把握灌水时期・量、计测灌溉用水量等。

c. 节水耕作栽培

包括通过耕作加强土壤保水、利用地膜进行土壤保水、利用保水剂进行土壤保水、引进耐旱性品种等。

d. 节水管理

包括改善灌溉方式、制定和实施适合于自然以及社会・经济条件的水农业政策、建立节水政策所必要的法律规定、改善节水管理制度以及对农民进行节水技术教育和普及等。

6.1.2 节水灌溉的种类

广义的节水灌溉中有各种各样的方法、但在这里只涉及狭义的节水灌溉。

国家节水灌溉研究中心在 2004 年 1 月发行的「关于节水灌溉体系以及适当实施节水灌溉业务的问题」中指出、节水灌溉包括 1)喷灌、2)微灌、3)渠道防渗、4)低压管道灌溉、5)膜上灌溉、6)抗早点浇、7)沟畦灌溉、8)土壤保水率的测定以及把握灌水时期 9)计测灌溉用水量。以下为其具体内容。

a. 喷灌

对地形、土壤等条件的适应性高。但是、在风多的状况下蒸发损失会增多，同时会产生灌水不均匀。与地表灌溉相比、大区画的田间作物可以节水 30~50 %、农作物生产

量增加 10~30 %。最大的特点为、将传统的人力作业改为半机械化、机械化、自动化作业，从而加快传统农业向现代农业的发展。

b. 微灌

微灌是通过将灌水器（喷嘴）安装于管理系统和地表上的管道、根据农作物的实际消耗水量在合适的时间对农作物的根部附近的土壤进行合适量的灌溉。

微灌可以最低限度抑制灌溉水的输送过程以及进入田间之后向深层浸透损失和蒸发损失。微灌虽然说是向农作物的根域土壤进行局部灌溉、但仍然可以分为微喷灌和滴灌。微灌是适用效率最高的节水技术之一。另一特征为可将必要的肥料混入灌溉水。可以使灌水和施肥同时进行、减低劳动量，提高肥效、促进农作物产量增加。以色列、美国等国的微灌技术达到了非常高水平、实现了灌溉过程的自动化。但是、建设费高，所以多用于温室的蔬菜、花卉、果树等高价的经济作物的灌溉。今天、中国已经从海外引进了先进的技术，具有了自己制造微灌装置的生产能力。

c. 渠道防渗

中国灌溉区的渠道总长达到数百万 km。大部分为土渠、灌溉水的浸透损失量非常大。为了减少送水工程中的浸透损失、防渗层、例如有灌浆防渗、水泥渠、利用塑料薄膜等各种各样的方法可以用来进行防渗处理、提高送水速度以及灌溉效率。今日、渠道防渗成为中国国内广泛利用的节水技术之一。与土渠相比较、灌浆防渗、水泥渠、利用塑料薄膜等的浸透损失分别可以减少 60~70 %、80~90 %、90 % 以上。

d. 低压管道灌溉

用塑料制管材或者混凝土管的管道进行送水、取代土渠送水可以极大地减少送水过程的浸透损失和蒸发、搬送效率为 95 %。还可以减少开渠建设用地、提高送水速度和灌水速度。而且、缩短轮灌周期、有利于灌水量控制。因此可以实现某种程度上的农作物的增产效果。管道输水系统中、通常、分为埋设于地下和可在地上移动的 2 种。将来如果不引进喷灌的话、则使用低压管材。在机井灌溉区可以利用泵的余压送水。在中国北部的机井灌溉区低压管道输水技术正在广泛普及之中。

e. 膜上灌溉

使用地膜材料进行作物栽培、不是在地膜材料附近灌水而是在地膜材料上流水。灌溉水通过地膜材料上的开孔以及缘部进入地下、灌水量随地膜材料上的孔数和大小进行调整。和通常的地表灌水相比，可以实现更均一的灌水。膜上灌的投资少、操作简便所以灌水量的操作容易。送水速度快、因为可以减少土壤的深层浸透损失和蒸发损失、所以灌溉效率显著可以提高。这一技术正在新疆的许多地区进行普及。和玉米、棉花通常的沟畦灌溉相比可以节水 40~60 %、同时有增产效果。

f. 抗早点浇

在中国东北以及西南地方、播种期（春期）的降水少，所以出芽率低、产量低。为了解决这一问题，农民们采用了抗早点浇法。在土壤中挖个坑、灌少量水然后播种·覆土。现在这另外法已经实现了机械化、半机械化、从开挖播种沟、注水、播种、施肥、覆土可以一次完成、提高了效率。

g. 沟畦灌溉

通过渠道防渗和低压管道输水可以减少搬送损失。另外、虽然沟畦灌水有悠久的历史、但为了提高田间水平的节水能力，就应该将其与新技术进行组合。例如、在国外有利用激光进行田间土地平整的技术、可以将地面的高低差控制在 1 cm 以内。而且、还有研究在探讨将畦缩短、然后通过不连续的灌水实现提高灌溉用水的有效利用率。通过将畦区画小型化、水沟缩短，畦与沟的规格合理化可以将灌水量减少 1/5~1/4（在吐鲁番地区为 1/10 左右）。广泛利用的沟畦灌溉技术靠人力进行、从中国有丰富的劳动力资源、灌溉经费便宜、灌水技术容易等特点可以认为、改善沟畦灌溉是一种有效的方法。

h. 土壤保水率的测定以及灌水时期和量

利用土壤水分测定器得到的数据分析和天气预报的组合、根据合适的灌水量以及时期的预测结果实施适当的灌溉、可以达到节水和增产的目的。

i. 灌溉用水量的测量

特别是在大型灌溉区、为了合理的而且有效的送水，必须掌握灌溉区内的送水状况。例如、水库的贮水状况、河川流量、渠水位以及流量、流砂状况、抽水机的运行状况等。需要收集节水灌溉设施的数据、利用计算机进行处理。

6.2 新疆维吾尔自治区的概况

6.2.1 不同作物的栽培面积

新疆维吾尔自治区的作物栽培面积为 3,274 千 ha、栽培面积最多的顺序为棉花（944 千 ha、28.8 %）、小麦（750 千 ha、22.9 %）、玉米（502 千 ha、15.3 %）、油料作物（215 千 ha、6.6 %）。而且、在果树类中、有葡萄（88 千 ha、2.7 %）、杏（74 千 ha、2.3 %）等。

不考虑兵团的话、棉花种植分布为喀什地区（142 千 ha、15.1 %）、阿克苏县（140 千 ha、14.9 %）、伊宁自治州（61 千 ha、6.4 %）、小麦为喀什地区（164 千 ha、21.9 %）、伊宁自治州（155 千 ha、20.6 %）、阿克苏地区（97 千 ha、12.9 %）、玉米为喀什地区（136 千 ha、27.1 %）、伊宁自治州（92 千 ha、18.3 %）、和田地区（67 千 ha、13.3 %）、油料作物为伊宁自治州（98 千 ha、45.6 %）、昌吉自治州（18 千 ha、8.2 %）、阿克苏地区（14 千 ha、6.4 %）。而且、葡萄在吐鲁番地区（26 千 ha、29.6 %）、昌吉地区（9 千 ha、10.8 %）、和田地区（7 千 ha、8.2 %）、杏在喀什地区（30 千 ha、40.1 %）、阿克苏地区（16 千 ha、22.0 %）、和田地区（12 千 ha、15.6 %）栽培较多。详细如表 6.2.1 所示。

表 6.2.1新疆维吾尔自治区的不同作物栽培面积

	栽培面積(1,000ha)									
	水稻	小麦	玉米	大麦	豆类	芋类	棉花	油料作物	甜菜	蔬菜
乌鲁木齐市	0.49	5.44	0.86	3.01	2.41	2.55	0.01	0.87	0.14	6.11
克拉玛依市	0	0.07	0.35	0	0.05	0	2.74	0.26	0	0.04
吐鲁番地区	0	10.28	1.83	0	0.22	0	5.36	0.7	0	3.12
哈密地区	0	12.18	1.78	1.75	0.62	0.68	4.94	1.05	0	2
昌吉自治州	6.93	57.7	50.53	10.1	28.17	4.88	49.63	17.6	9.45	27.04
伊宁自治州	8.89	154.71	91.86	7.42	56.2	7.39	60.78	98.01	37.28	25.2
博尔塔拉蒙古自治州	0.49	11.23	9.41	0.19	0.92	0.28	25.81	8	3.75	1.58
巴音郭楞蒙古自治州	1.09	24.76	17.65	0.23	0.41	0.37	55.04	5.16	5.54	15.91
阿克苏地区	15.77	96.94	62.48	0.27	2.45	1.44	140.3	13.68	3.94	12.98
克孜勒苏自治州	0.75	19.47	13.48	0.8	0.49	0.05	3.82	1.54	0	0.91
喀什地区	7.94	164.14	136	1.22	2.23	0.78	142.47	4.34	0	16.9
和田地区	7.18	70.05	66.97	0.56	0.46	0.21	16.87	6.18	0	5.68
兵团	25.43	122.7	48.68	10.9	12.52	2.02	436.02	57.57	25.21	46.71
合计	74.96	749.67	501.88	36.45	107.15	20.65	943.79	214.96	85.31	164.18
比例(%)	2.3	22.9	15.3	1.1	3.3	0.6	28.8	6.6	2.6	5

	栽培面積(1,000ha)	栽培面積(ha)								栽培面积計(1,000ha)
	果用瓜	苹果	梨	葡萄	桃	杏	棗	其他	小計(1,000ha換算)	
乌鲁木齐市	0.21	81	4	407	53	22	0	83	0.65	23
克拉玛依市	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	4
吐鲁番地区	5.61	3	64	25,989	20	222	2,346	182	28.83	56
哈密地区	2.97	83	220	3,198	18	552	2,309	32	6.41	34
昌吉自治州	7.13	1,210	1	9,470	465	1,789	36	357	13.33	282
伊宁自治州	4.34	10,209	256	4,482	498	1,476	218	3,164	20.3	572
博尔塔拉蒙古自治州	0.65	164	1	460	4	4	1	2	0.64	63
巴音郭楞蒙古自治州	3.41	1,103	17,294	4,529	511	5,848	3,331	600	33.22	163
阿克苏地区	10.14	5,378	12,153	6,283	1,089	16,410	3,460	9,452	54.23	415
克孜勒苏自治州	0.61	161	65	3,113	104	5,160	0	384	8.99	51
喀什地区	29.81	2,343	1,538	3,250	1,999	29,887	651	6,633	46.3	552
和田地区	3.94	1,255	457	7,171	1,909	11,600	1,379	3,850	27.62	206
兵团	13.53	8,385	13,750	19,584	1,738	1,499	5,105	1,551	51.61	853
合计	82.46	30,375	45,803	87,936	8,408	74,469	18,836	26,290	292.12	3,274
比例(%)	2.5	0.9	1.4	2.7	0.3	2.3	0.6	0.8	0	100

出典：新疆統計年鑑2003(2002年数据)

*1) 包括泉水

*2) 耕地面積：现在正在栽培农作物的耕地、休耕地(到2年为止)、新开拓地、种植农作物为主并附带种植桑树、茶树、果树和其他材木的土地。不包括属于专业性的桑园、茶园、果树园、育苗园、林地和人工草地。

6.2.2 耕地面积以及灌溉面积

新疆维吾尔自治区的耕地面积以及灌溉面积如表 6.2.2所示。

表 6.2.2 新疆维吾尔自治区的耕地面积和灌溉面积

单位：1,000ha

	1. 天水田*1	2. 天水旱田	3. 灌溉耕地面积	4. 其他	5. 计(耕地面积*2)	6. 机井灌溉面积	7. 灌溉面积的比例(3/5):%	8. 机井灌溉面积的比例(6/3):%
乌鲁木齐市	0.49	3.52	26.99	2.41	33.41	7.69	80.8	28.5
克拉玛依市	0.00	0.00	6.00	9.48	15.48	3.04	38.8	50.7
吐鲁番地区	0.00	0.00	35.52	0.01	35.53	19.43	100.0	54.7
哈密地区		3.41	30.78	13.78	47.97	19.82	64.2	64.4
昌吉自治州	6.77	26.63	269.83	4.84	308.07	133.49	87.6	49.5
伊宁自治州	9.64	59.37	610.03	22.68	701.72	87.42	86.9	14.3

单位：1,000ha

	1. 天水田 *1	2. 天水旱 田	3. 灌溉耕 地面积	4. 其他	5. 计 (耕地面积 *2)	6. 机井灌 溉面积	7. 灌溉面积 的比例 (3/5):%	8. 机井灌 溉面积 的比例 (6/3):%
博尔塔拉蒙古自治州	0.49	0.00	70.37	0.00	70.86	8.09	99.3	11.5
巴音郭楞蒙古自治州	0.84	2.21	140.63	1.98	145.66	35.81	96.5	25.5
阿克苏地区	16.15	11.61	308.77	3.07	339.60	20.75	90.9	6.7
克孜勒苏自治州	0.65	0.00	34.28	0.00	34.93	6.07	98.1	17.7
喀什地区	1.26	5.20	397.00	0.48	403.94	28.09	98.3	7.1
和田地区	7.36	0.25	152.15	10.65	170.41	51.11	89.3	33.6
兵团	25.43	51.11	946.74	33.80	1,057.08	224.02	89.6	23.7
合计	69.08	163.31	3,029.09	103.18	3,364.66	644.83	90.0	21.3

出典：新疆统计年鉴2003(2002年数据)

*1) 包括泉水

*2) 耕地面积：现在正在栽培农作物的耕地、休耕地（到2年为止）、新开拓地、种植农作物为主并附带种植桑树、茶树、果树和其他材木的土地。不包括属于专业性的桑园、茶园、果树园、育苗园、林地和人工草地。

表 6.2.2的耕地面积中不包括果树园等。与表 6.2.1的栽培面积相比，耕地面积大的理由是因为其中未包括休耕地以及尚未开始耕作的新开拓地。

耕地面积为 3,365 千 ha、不考虑兵团的话、耕地面积按以下顺序排列：伊宁自治州（702 千 ha、20.9 %）、喀什地区（404 千 ha、12.0 %）、阿克苏地区（340 千 ha、10.1 %）、昌吉自治州（308 千 ha、9.2 %）。

同样、灌溉耕地面积按以下顺序排列：伊宁自治州（610 千 ha、20.1 %）、喀什地区（397 千 ha、13.1 %）、阿克苏地区（309 千 ha、10.2 %）、昌吉自治州（270 千 ha、8.9 %）。

机井灌溉面积在昌吉自治州（133 千 ha、20.7 %）极大、其次为伊宁自治州（87 千 ha、13.6 %）。

灌溉耕地在耕地面积中所占的比例、自治区全体为 90.0 %。其中吐鲁番地区的比例为 100 %、耕地中的作物栽培完全靠灌溉。

机井灌溉面积在灌溉耕地面积中所占比例为、哈密地区（64.4 %）、吐鲁番地区（54.7 %）、克拉玛依市（50.7 %）、昌吉自治州（49.5 %）比较大、阿克苏地区（6.7 %）、喀什地区（7.1 %）比较小。这是因为在哈密地区、吐鲁番地区、克拉玛依市、昌吉自治州较多利用地下水、在阿克苏地区、喀什地区较多利用地表水。

6.2.3 节水灌溉面积

根据新疆统计年鉴 2003（2002 年数据）、自治区的节水灌溉面积为、2000 年 1,266 千 ha、2001 年 1,266 千 ha，2 者相同。说明这两年间实施的节水灌溉项目没有增加。

6.2.4 新疆维吾尔自治区水资源管理·砂漠化防止工程（JBIC 2000年度日元借款）

根据新疆第9次5年节水灌溉计划业务总结(1995-2000年)、1995年到2000年自治区实施了11个自治区级的节水灌溉项目。总投资额4,412万元、其中国家负担1,380万元、地方负担1,300万元、受益者负担1,732万元。这些项目的节水效果为348万m³。

这样根据中国方面的努力、日本政府（国际协力银行）的支援还有借款大约144亿日元用于新疆维吾尔自治区的水资源管理·砂漠化防止项目。该项目从2001年3月开始、现在还在继续中。项目实施以前，中国方面汇总的可行性调查报告的内容如表6.2.3所示。

表 6.2.3 新疆维吾尔自治区节水灌溉项目的计划概要

	对象市/县	田间节水灌溉*1 (万亩)	渠道防渗*2 (km)	掘井 (本)	年节水量 (万m ³)	水力发电
乌鲁木齐市	乌鲁木齐县东山区	5.0	-	-	1,500	-
吐鲁番地区	吐鲁番市,托克逊县,鄯善县	3.5	115.4	20	10,019	-
哈密地区	哈密市	15.0	100.0	334	8,115	-
昌吉自治州	昌吉市,阜康,吉木萨尔,奇台,木垒,呼图壁,玛纳斯	40.0	602.1	665	24,820	-
塔城地区(伊宁自治州)	塔城,乌苏市,额敏,裕民,砂湾	63.6	649.0	905	25,762	-
博尔塔拉蒙古自治州	博乐市,精河市	12.0	24.0	150	3,420	-
巴音郭楞蒙古自治州	轮台,且末,若羌	9.9	47.1	108	14,475	630 kw x 3基
阿克苏地区	库车县	-	-	565	16,950	
喀什地区	麦盖提,巴楚,莎车,泽普,叶城县	5.5	210.0	1,383	32,097	-
合计		154.5	1,747.6	4,130	137,158	630 kw x 3基

出典：新疆维吾尔自治区节水灌溉工程可行性调查报告

*1) 田间水平的节水灌溉

*2) 水渠渗漏防止

6.3 吐鲁番地区的现状

6.3.1 节水灌溉面积

2003年全地区的总灌溉面积、机井灌溉面积以及节水灌溉面积如表6.3.1所示。

表 6.3.1 吐鲁番地区的总灌溉面积、机井灌溉面积以及节水灌溉面积

	托克逊县	吐鲁番市	鄯善县	计
总灌溉面积(万亩)				
有效灌溉面积 [†]	20.95	15.30	19.11	55.36
林地灌溉面积	2.99	12.45	4.18	19.62
果园灌溉面积	1.49	20.71	17.77	39.97
牧草灌溉面积	5.97	3.28	3.43	12.68
计	31.40	51.74	44.49	127.63
机井灌溉面积(万亩)	6.27	13.06	11.05	30.38

	托克逊县	吐鲁番市	鄯善县	计
在总灌溉面积中所占比例(%)	20	25	25	24
节水灌溉面积(万亩)				
微灌面积	0.00	1.31	0.19	1.50
低压管道灌面积	0.00	1.55	2.39	3.94
渠道防渗面积 ^{*2}	-	-	-	-
计	0.0	2.86	2.58	5.44
在总灌溉面积中所占比例(%)	0	5.52	5.80	4.30

出典：吐鲁番统计年鉴2004(2003年数据)

*1) 有效灌溉面积：有一定的水源、土地平整而且配有灌溉设备，当年可以进行灌溉耕地面积。

*2) 因为渠道防渗面积的内容不明，所以未在本表列出

地区总灌溉面积为 127.63 万亩、托克逊县（31.4 万亩、24.6 %）、吐鲁番市（51.74 万亩、40.5 %）、鄯善县（44.49 万亩、34.9 %）。

表 6.3.1 的有效灌溉面积的栽培作物为谷类、棉花、蔬菜等 1 年生作物。托克逊县 1 年生作物的灌溉面积为 20.95 万亩占县全体的 66.7 %。吐鲁番市果树类的灌溉面积为 20.71 万亩占市全体 40.0 %。鄯善县果树类的灌溉面积为 17.77 万亩占县全体的 39.9 %。托克逊县 1 年生作物的灌溉面积大、吐鲁番市以及鄯善县的果树类的灌溉面积大。

机井灌溉在地区全体为 30.38 万亩、占总灌溉面积的比例为吐鲁番市、鄯善县大于托克逊县。表明托克逊县比吐鲁番市、鄯善县地表水利用量多。

节水灌溉面积的内容不详。除了渠道防渗面积，地区全体为 5.44 万亩。方法为微灌和低压管道灌。托克逊县未实施。在全体灌溉面积中所占比例为吐鲁番市和鄯善县合计为 4.3 %。

6.3.2 节水灌溉设施

a. 吐鲁番地区实施节水灌溉的面积

节水灌溉中包括渠道防渗、本节中主要叙述在吐鲁番地区进行的低压管道灌以及微灌的状况。而且、对于微灌（微喷灌以及滴灌）、由于吐鲁番地区的风较强，所以只采用了滴灌。

根据滴灌以及低压管道灌溉的计划面积进行汇总的结果如表 6.3.2 所示¹。当地区的滴灌实施面积为 20,800 亩、低压管道灌面积为 32,595 亩、合计为 53,595 亩。在托克逊县没有建设滴灌以及低压管道灌设施、但是现在在伊拉湖乡以枣为对象正在建设滴灌设施（计划面积 3,000 亩中的 700 亩）。吐鲁番市的滴灌面积为 13,000 亩、低压管道灌面积为 20,000 亩、鄯善县的滴灌面积为 7,800 亩、低压管道灌面积为 12,595 亩。吐鲁番市的建设比较领先。

表 6.3.2 滴灌以及低压管道灌设施建设面积

1. 滴灌灌溉					
托克逊县		吐鲁番市		鄯善县	
乡·镇名	面积(亩)	乡·镇名	面积(亩)	乡·镇名	面积(亩)
		恰特克勒乡	7,600	七克台镇 (明珠开发基地)	5,000
		亚尔乡	2,400	七克台镇	2,000

¹ 数值与表 6.3.1 的统计结果略有不同。

				(林业局)	
		三堡乡	700	达浪坎乡	300
		亚尔乡(林 业局)	300	吐峪沟乡	500
		红柳河园 艺场	2,000		
小计	0		13,000		7,800
合计					20,800

2. 低压管道灌溉

托克逊县		吐鲁番市		鄯善县	
乡·镇名	面积(亩)	乡·镇名	面积(亩)	乡·镇名	面积(亩)
		胜金乡	15,000	七克台镇	2,912
		亚尔乡	3,000	连木沁镇	1,060
		葡萄乡	1,000	鲁克沁镇	3,570
		恰特克勒 乡	1,000	鄯善镇	30
				辟展乡	530
				达浪坎乡	653
				吐峪沟乡	3,410
				东巴扎回 族乡	430
小计	0		20,000		12,595
合计					32,595

1.滴灌以及2.低压管道灌设施建设面积合计	53,395
-----------------------	--------

出典：吐鲁番地区水利局水利水电观测设计院收集的资料(2004年12月)

b. 节水灌溉实施地的概要

可以在现场进行确认的8处实施地点的概要如表6.3.3所示。8处中有1处为企业所运营的节水灌溉项目、1处为葡萄的温室栽培实现了1年2收、还有1处是利用日元借款建设的。建设费为12~246万元、栽培面积(仅算露地)、260~5,000亩差别很大。葡萄栽培较多、还有棉花、枣、甜瓜等。水源为利用机井4处、机井和河水并用2处、河水以及泉水利用各1处。作为滴灌的实施状况有4处在利用中、2处在建设中、2处已经停止了利用。利用中止的理由为水质不好和产量下降。

表 6.3.3 节水灌溉实施地概要

	所在地(县/市、镇/乡、村)	建设费以及建设费负担	灌溉方法	栽培作物	栽培面积(亩)	水源	灌溉运营体制	水利费	水利费征收系统	现在的状况	问题点
1	托克逊县伊拉湖乡 (红枣滴灌节水项目)	总投资额246万元 国家负担:123万元 鄯善县负担:123万元 (托克逊县伊拉湖乡3,000亩红枣滴灌节水工程可行性研究报告2002.7)	滴灌 (利用河水和加压泵)	枣	第1期:700 (计划:3000)	河水(阿拉沟渠)	乡负责建设、运营。	—	—	建设中	—
2	托克逊县伊拉湖乡那霍尔村	县农业局的园艺场建设。建设费全部由政府投资。	滴灌	棉花为主, 还有其他1年生作物	550	机井 井深:80m、泵深:30m、WL:40m、吐油量:40m ³ /h	县农业局管理。农民运营。	使用管道的话15元/亩·年。 使用既往的土渠的话100元/亩·年。	向园艺场的机井管理人(住在村内)支付。	现在、设施几乎不用了。	田间上流部の水掛かりが悪い。これまで4回ポンプが壊れた。
3	鄯善县七克台镇明珠开发基地	鄯善金矿开发公司建设·运营。栽培面积5000亩之中2500亩的灌溉设备资器材由鄯善县水利局提供。	滴灌	枣	5000	机井 通过管道送水	明珠开发基地。与农民无关。	—	—	使用中	—
4	鄯善县达浪坎乡英坎儿孜村6大队	总投资额:11.7万元(仅包括管道敷设工事费) 农民负担:3.5万元 乡政府负担:8.2万元	低压管道灌 机井抽水、用钢管管道向各耕区送水。通常从给水口开始进行沟灌。	棉花为主 还有甜瓜	260	机井 通过管道送水 机井深:120m、泵深:80m	每年2月开1次回会确定负责人。如果灌溉中发生的问题不能在当事人之间解决的话, 则与大队书记协商。	电费: 20元/亩·回 用低压管道灌溉30元/亩·回的水利费降为20元/亩·回。	机井管理人收取电费后向电力局支付。	使用中。	なし。
5	鄯善县达浪坎乡 (日本海外经济协力基金贷款节水灌溉项目)	利用日元借款建设。 68万元。	低压管道灌 机井抽水、用钢管管道向各耕区送水。通常从给水口开始进行沟灌。	棉花+甜瓜 以及葡萄	400	机井 通过管道送水	每年2月开1次回会确定负责人。如果灌溉中发生的问题不能在当事人之间解决的话, 则与大队书记协商。	电费: 20元/亩·回	机井管理人收取电费后向电力局支付。	400亩当中大约1/3在建设之中。	なし。
6	吐鲁番市亚尔乡戈壁村 (滴灌示范地区)	总投资额230万元 国家负担:113万元 农民负担:117万元	滴灌	葡萄	1,200	机井 (滴灌:通常灌水) 河水 (沟灌:开株水、埋水)	乡负责指导、农民运营	74元/亩·年	—	没有使用。 在邻村(ラオチャントンメン村)建设的1300亩葡萄滴灌示范地区建设的滴灌设施也没有使用。	幼龄期可以用滴灌、随生长发生水分不足, 产量减少(根据对农民的采访结果)
7	鄯善县连木沁镇 (农科所科技示范基地)	总投资额:70~100万元(鄯善县负担。试验用温室10栋, 0.7亩/栋。包括道路整备费等) 农民自身建设的温室(6~7万元/栋) 0.7亩/栋	滴灌: 冬季 沟灌: 夏期	葡萄(年收获2次)	35亩 (50栋x0.7亩/栋)	机井: 冬季 河水: 夏期	镇派出4人专门负责。 其中1名技术人员、3名技术辅助(栽培)兼管理人员。该技术人员同时负责水资源管理。	河水0.05元/m ³ 井水由农民负担实际费用(电费)。	管理人收费。	2001年建设了试验用温室、葡萄的收成非常好。所以邻近的农民独自建设了温室。	没有。
8	吐鲁番市红柳河园艺场 (国家农业综合开发3000亩葡萄滴灌项目)	前期总投资额: 90万元(国家负担:45万元、园艺场负担:45万元) 后期总投资额: 100万元(国家负担:60万元、园艺场负担:40万元)	滴灌	葡萄	1,040亩 (计划:2000亩)	泉水	园艺场负责水管理、末端田间管理由农民进行。园艺场的滴灌区(第5大队)由吐鲁番地区水科所训练出来的运营管理技术者队负责。	26元/亩	—	使用中。 不仅使用滴灌进行传统栽培, 还实施了密植栽培。	—

c. 各种节水灌溉设施的概要

滴灌的概要图如图 6.3.1、图 6.3.2所示。另外、低压管道灌的概要图如图 6.3.3、图 6.3.4所示。

滴灌的水源多采用与灌溉地区邻接的机井。从机井抽水后、通过过滤装置去除水中的不纯物然后向灌溉区送水。也有安装了加压装置的。滴灌的利点不仅是节水、向灌水中混入肥料就可以在灌水的同时进行施肥。但当地的大部分设施里没有肥料混入装置，主要目的是灌水。送水系统并不比利用地表水的渠道系统复杂、基本上是由干管(送水管)、支管(给水管)、毛管(散水支管)组成。常用的喷嘴为多孔管。

低压管道灌的水源也多采用与灌溉地区邻接的机井。从机井抽水后、灌溉用水直接进入管道、靠水泵的余压送水。耕区内设置的阀门用来控制灌溉用水的供给。

节水灌溉设施照片—1以及节水灌溉设施照片—2为滴灌以及低压管道灌设施的照片。

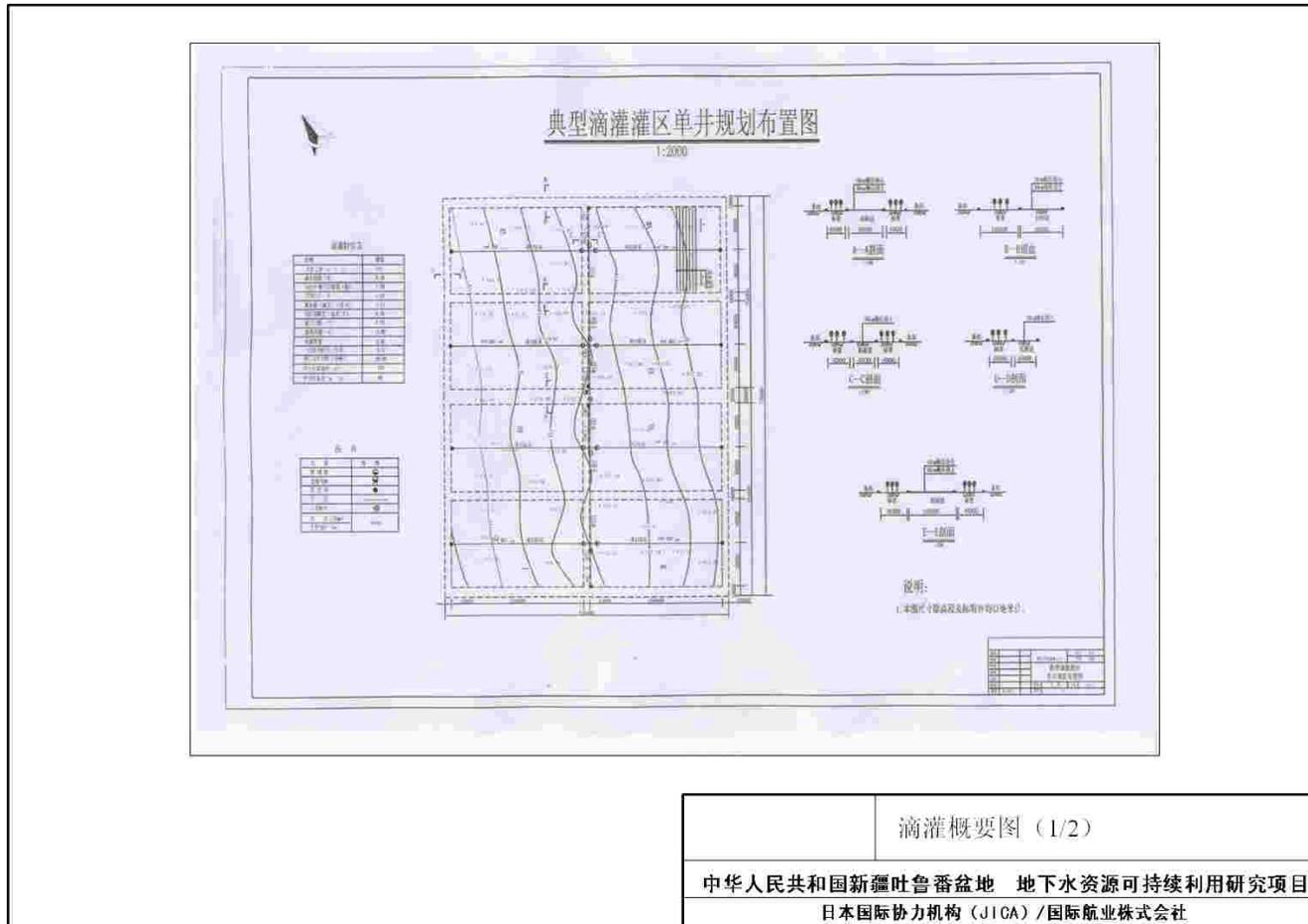


图 6.3.1 滴灌概要图 (1/2)

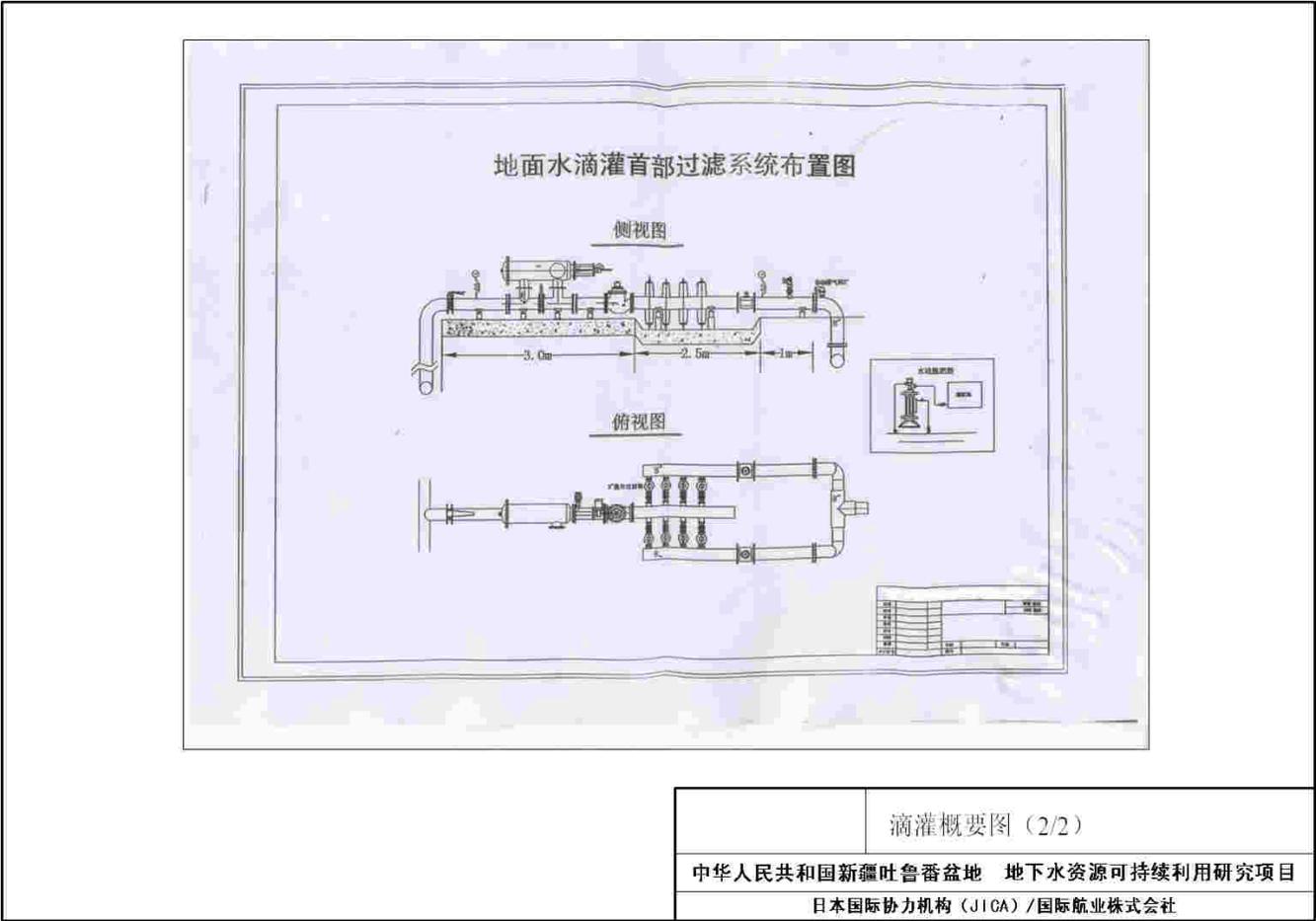


图 6.3.2 滴灌概要图 (2/2)

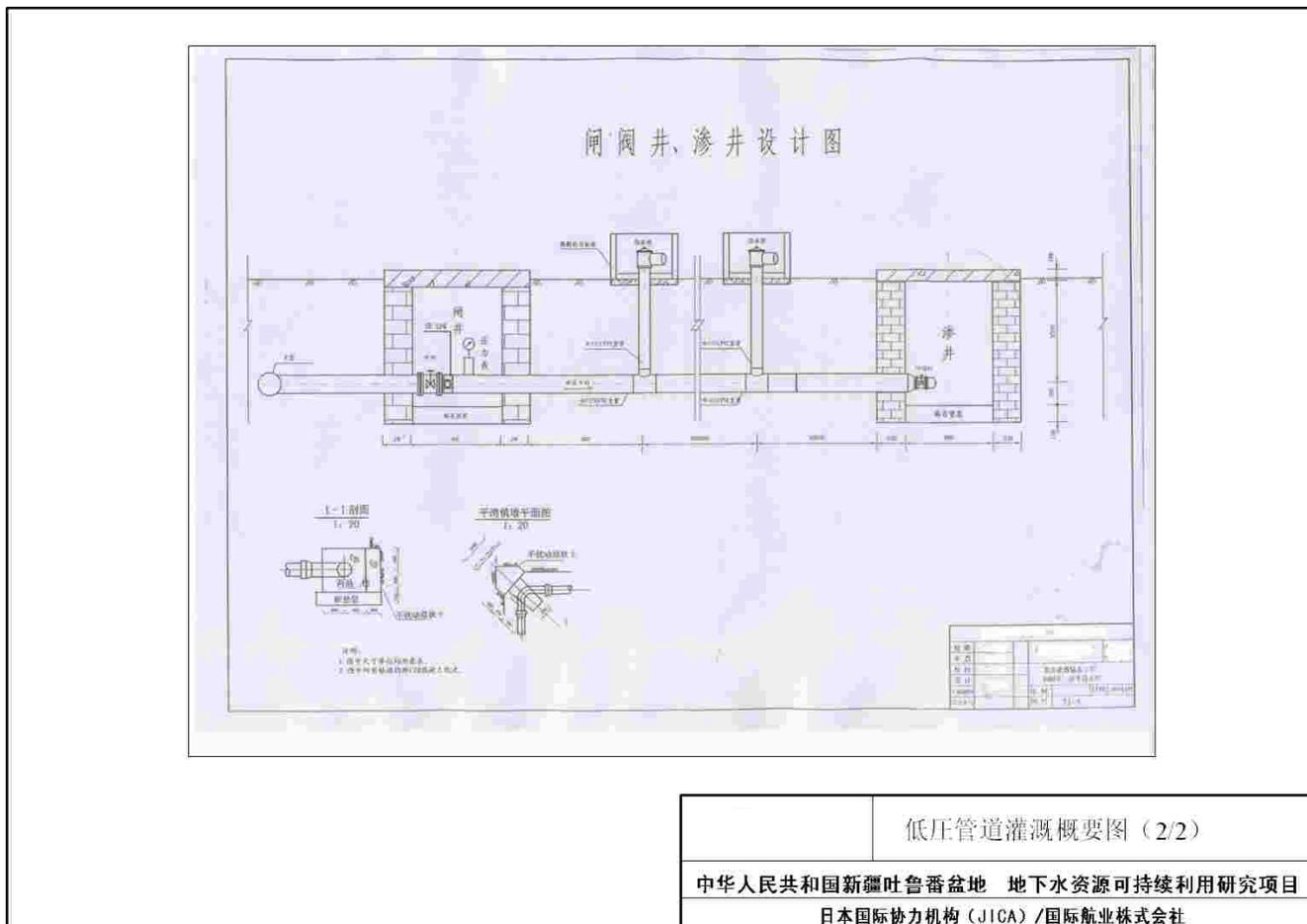


图 6.3.4 低压管道灌溉概要图 (2/2)

6.3.3 不同节水灌溉方法的设施建设费

前面的表 6.3.3给出了节水灌溉实施地的概要、建设费负担者等。建设费根据项目的种类和规模各不相同从 12~246 万元。设施建设为国家补助项目时、国家负担 50 %、地方行政单位或者农民负担 50 %。仅由乡和农民参加的项目、乡负担 70 %、农民负担 30 %。其他、县全额负担（采种用棉花栽培为目的的项目）、向企业提供灌溉设施资器材、由农民全额出资（温室）等情形。

节水灌溉设施建设费如表 6.3.4所示。

表 6.3.4 每亩的节水灌溉设施建设费

番号	项目名	节水灌溉设施建设年	栽培作物	水源	灌溉面积 (亩)	节水灌溉方法	节水灌溉设备投资资金 (万元)	节水灌溉设备投资资金 (元/亩)
1	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区	1998年	葡萄	机井	1,200	滴灌	230.0	1,917
2	鄯善县达浪坎乡滴灌示范地区	1999年	葡萄	机井	590	滴	63.5	1,076
3	鄯善县连木沁镇滴灌示范地区	1999年	葡萄	机井	530	滴灌	38.4	725
4	吐鲁番市红柳河园艺场	前期: 1999年, 后期: 2002年	葡萄	泉水	1,040	滴灌	前期: 90 后期: 100	1,827
5	鄯善县达浪坎乡英坎儿孜村6大队	-	棉花+甜瓜	机井	260	低压管道灌	11.7	450

出典：各项目的运营管理报告书、以及对农民的访问调查

吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区以及吐鲁番市红柳河园艺场的每亩的建设费用中包括道路修整、办公室建设费等为 1,917 元/亩、1,827 元/亩。鄯善县达浪坎乡滴灌示范地区每亩建设费中包括了农民参加工事的费用、为 1,076 元/亩。鄯善县连木沁镇滴灌示范地区每亩建设费仅包括滴灌设施、为 725 元/亩。鄯善县达浪坎乡英坎儿孜村 6 大队的低压管道灌设施仅包括低压管道的敷设费为 450 元/亩。

包括道路修整、办公室建设费在内的滴灌设施的建设费用可以考虑大约为每亩 2,000 元。

6.3.4 节水灌溉设施的运营维护管理

节水灌溉设施的运营维护管理主体、设施运营维护管理费如表 6.3.5所示。吐鲁番市红柳河园艺场有行政组织（村）、其中配备有运营管理技术人员队。在红柳河园艺场滴灌得到持续利用、是一个成功的事例。其主要原因之一即为接受过地区水利科学研究所训练的运营管理技术人员队常驻在村内。另外、吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区、鄯善县达浪坎滴灌示范地区的运营管理主体是农民。吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区如表 6.3.3所示，现在滴灌已经不用了。滴灌的运营维护管理费（包括人件费）大约为 80~120 元/亩·年。

表 6.3.5 节水灌溉设施运营维护管理

番号	项目名	设施建 设年	栽培作 物	水源	灌溉面积 (亩)	灌溉方法	设备投资 资金 (万元)	节水灌溉 设备投资 资金 (元/亩)	运营维护管理主 体	运营维 护管理 费 (元/年)	运营维 护管理 费 (元/ 年·亩)
1	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区	1998年	葡萄	机井	1,200	滴灌	230.0	1,917	乡负责指导、农民运营	138,300	115
2	鄯善县达浪坎滴灌示范区	1999年	葡萄	机井	590	滴灌	63.5	1,076	水利科学研究所及鄯善水利局进行技术指导、达浪坎乡政府以及桥垂村进行调整以及运营管理业务支援。	65,000	110
3	鄯善县连木沁镇滴灌示范区	1999年	葡萄	机井	530	滴灌	38.4	725	-	42,650	80
4	吐鲁番市红柳河园艺场 (国家农业综合开发3000亩葡萄滴灌项目)	前期: 1999年, 后期: 2002年	葡萄	泉水	1,040	滴灌	前期: 90、 后期:100	1,827	园艺场进行水管管理、农民进行末端田间管理。	-	77
5	托克逊县伊拉湖乡3400亩节水示范项目	F/S报告 书	棉花	机井、 河水	3400	低压管道灌	240.0	714	鄯善县节水公司(县水利局下的独立法人企业)负责监督、对试验单位和农民进行监理。	96,700	28

出典：各项目的运营管理报告以及可行性分析报告

6.3.5 滴灌（葡萄）的运营试验结果

吐鲁番地区已经有实施滴灌的经验。通常、滴灌设施建设 2~3 年后会总结设施运营结果并编写报告。在此、根据所收集的现存资料的内容、对滴灌的运营试验结果进行叙述。

a. 节水试验结果

试验结果如表 6.3.6所示。

表 6.3.6 对葡萄的滴灌节水试验结果

项目名	灌溉量的区分	滴灌区(m ³ /亩·年)			对象区 沟灌 (m ³ /亩·年)	节水量 (m ³ /亩·年)	节水率 (%)
		滴灌	沟灌 ^{*1}	计			
吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区 (成龄:5年生以上)	试验(实施)值	404	208	612	1,056	444	42
	标准灌溉量 ^{*2}	423	48	471	875	404	46
鄯善县达浪坎乡滴灌示范地区 (成龄:10年生)	试验(实施)值	340	450	790	1,020	230	23
	标准灌溉量 ^{*2}	433	190	623	1,020	397	39

出典：吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区运营管理总结报告(2000.11)、鄯善县达浪坎乡滴灌示范地区运营管理总结报告(2000.11)

*1滴灌区的试验值中有沟灌的数据、因为农民实施了沟灌。

*2)试验结果、作为该田间制定的标准的灌溉量

*2)滴灌区的标准灌溉量中有沟灌的数据是因为开株水^{*3}、埋水^{*4}等实施了沟灌。

*3)3~4月将葡萄挖出后灌水。

*4)10月左右、将葡萄掩埋后灌水。

田间的管理由耕作者的农民进行。虽然事先设定了灌溉量、但实际上靠农民的判断。迄今为止、一直靠沟灌进行灌溉的农民、认为滴灌的灌溉量不足，所以还是进行了很多沟灌。。因此、并没有通过滴灌而减少灌溉量的试验结果。而且、进行滴灌时、在开株水和埋水等环节利用沟灌供给大量的灌溉用水也很普通。

根据吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区的试验值的比较、节水量：444 m³/亩·年、节水率：42 %。考虑试验后的栽培环境，试验负责人制定的标准灌溉量基础为、节水量：404 m³/亩·年、节水率：46 %。

鄯善县达浪坎乡滴灌示范地区的试验值为节水量：230 m³/亩·年、节水率：23 %。考虑试验后的栽培环境，试验负责人制定的标准灌溉量基础为、节水量：397 m³/亩·年、节水率：39 %。

b. 灌溉用水费用的比较

表 6.3.6中归纳的 2 个滴灌示范地区之中、资料比较完整的吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区的滴灌和沟灌的灌溉用水费用的比较结果如表 6.3.7所示。

表 6.3.7 葡萄滴灌和沟灌的灌溉用水费用比较

田间灌溉方法	水源	灌溉量		灌溉用水费用			比较 ^{*5} (%)
		(m ³ /亩·年)	计	元/m ³	元/亩·年	计	
试验值							
滴灌 (滴灌/沟灌并用 ^{*1})	河水(沟灌)	404	612	0.05	20	74	40
	机井(滴灌)	208		0.26	54		
沟灌	河水	1,056	1,056	0.05	53	53	30
	机井	1,056	1,056	0.16	169	169	100
标准灌溉量 ^{*4}							
滴灌 (滴灌/沟灌并用 ^{*1})	河水(沟灌)	48	471	0.05	2	112	80
	机井(滴灌)	423		0.26	110		
沟灌	河水	875	875	0.05	44	44	30
	机井	875	875	0.16	140	140	100

出典：吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区运营管理总结报告(2000.11)

*1) 滴灌区的标准灌溉量中有沟灌的数据是因为开株水^{*3}、埋水^{*4}等实施了沟灌。

*2) 3~4月将葡萄挖出后灌水。

*3) 10月左右、将葡萄掩埋后灌水。

*4) 试验结果、作为该田间制定的标准的灌溉量

*5) 根据2004年社会经济调查的结果，调查农户的6成利用机井、所以设利用机井沟灌为1。

如果以试验地的机井水源沟灌的灌溉用水费用为 100 % 的话、以河水为水源时沟灌费用为其 30 %、利用河水和机井进行滴灌时灌溉用水利用费用为 40 %。

考虑试验后的栽培环境，试验负责人制定的标准灌溉量基础为以机井为水源的沟灌的灌溉用水费用为 100 % 的话，以河水为水源的沟灌费用为其 30 %、利用河水和机井进行滴灌时灌溉用水利用费用为 80 %。

c. 6年生葡萄的新枝的生长比较

表 6.3.6中 2 处滴灌示范地区里、资料比较完整的吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区的 6 年生葡萄的新枝的生长比较如表 6.3.8所示。

表 6.3.8 6 年生葡萄的新枝的生长比较

处理	灌溉量 (m ³ /亩)	全生长期的 平均成长量 (cm)	一日的平均 生长量 (cm)
滴灌 (滴灌和沟灌并用)	612	270	1.8
沟灌	1,056	305	2.0

出典：吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区运营管理总结报告(2000.11)

施肥量基本没有较大差异。

试验的结果为滴灌处理的新枝的生长比沟灌处理差。吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区的运营管理总结报告运中、6年生葡萄的根圈半径:2.4 m、深度:1.5 m、9年生为半径:3.0 m 以及深度:2.0 m。另外、滴灌的湿润域半径:1.1 m、深度:1.0 m、所以可以考虑根部不能吸收足够的水分和养分是主要原因。

d. 6年生葡萄的生产量的比较

6年生葡萄的产量比较如表 6.3.9所示。

表 6.3.9 6年生葡萄的生产量的比较

处理	灌水量 (m ³ /亩)	单位收量		生产额	
		(kg/亩)	(%)	(元/亩)	(%)
滴灌 (滴灌和沟灌并用)	612	740	73	1,333	73
沟灌	1,056	1,010	100	1,818	100

出典：吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范地区运营管理总结报告(2000.11)
施肥量基本没有较大差异。

试验的结果为滴灌处理的新枝的生长比沟灌处理差。滴灌在气温较低的新枝生长期可以满足水分需要、但到生长中期的高气温、高蒸发下，滴灌便难以提供为了新枝生长、叶面蒸发以及结实的充足的水分、所以使葡萄的颗粒变小且早熟。

现在制定的灌溉量可以满足葡萄对水分的要求。但是、在当地栽培条件下，葡萄的根茎粗大，搭架栽培、各株的叶面积在 8~10 m² 左右（实际上 5 m² 以下更合适）。如果不能给发达的根系提供充足的水分和养分、当地的葡萄就无法在整个生长期都正常生长。顺带补充一点，以色列、美国、法国以及中国山东省等的葡萄滴灌栽培示范均以小树形，密植栽培和小型温室等为特征。

e. 不同作物的农业收支

表 6.3.10给出了当地的代表作物小麦、高粱、棉花、葡萄、甜瓜的农业收支。详细如表 6.3.11所示。

根据 2004 年进行的社会经济调查、小麦以及高粱产量的 80 % 以上为自家消费。葡萄的每亩农业所得（农业收支）和其他作物相比较极高、所以可以认为为了提高农业所得，农民愿意进行葡萄栽培。

表 6.3.10 不同作物农业收支

	小麦	高粱	棉花	葡萄	甜瓜
单收(kg/亩)	183.9	256.2	160.6	1,244.4	1,282.0
单价(元/kg)	1.2	1.1	6.5	1.6	1.0
毛收入(元/亩)	221	282	1,044	1,991	1,282
农业经营费(元/亩)	220	135	250	358	477
农业所得(元/亩)	1	147	794	1,633	805

根据社会经济调查、社会调查和农民访问的结果计算

表 6.3.11 不同作物农业收支

作物	小麦				高粱			
	托克逊	吐鲁番	鄯善	平均	托克逊	吐鲁番	鄯善	平均
单收(kg/亩)	189.8	158	203.8	183.9	221.5	183	364	256.2
单价(元/kg)	1.2	1	1.5	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
毛收入	233	158	297	221	249	201	400	282
农业经营费(元/亩)	189	233	239	220	94	145	166	135
种苗费*1	45	45	45	45	12	12	12	12
肥料费	76	71	71	73	16	24	38	26
农药费*1	0	0	0	0	0	0	0	0
动力光热费	7	1	1	3	8	1	4	4
水利费*2	32	84	80	65	31	82	80	64
租借费	25	29	34	29	23	23	29	25
修理费	4	1	2	2	4	3	3	3
雇用人工费	0	2	6	3	0	0	0	0
农业所得	44	-75	58	1	155	56	234	147

主数据从2004年社会 经济调查结果抽出

注) 社会经济调查的结果中、小麦、高粱=产量的84%、97%为自家消费。

*1) 农民访问

*2) 社会调查结果以及调查团得到的地下水利用成本推定值。

作物	棉花			
	托克逊	吐鲁番	鄯善	平均
单收(kg/亩)	160.4	158.8	162.7	160.6
单价(元/kg)	7	5.5	7.1	6.5
毛收入	1,117	877	1,155	1,044
农业经营费(元/亩)	186	263	302	250
种苗费	51	42	37	43
肥料费	68	89	138	98
农药费*1	0	0	0	0
动力光热费	4	2	3	3
水利费*2	32	97	95	75
租借费	13	18	15	15
修理费	4	2	2	3
雇用人工费	14	13	12	13
农业所得	931	614	853	794

主数据从2004年社会 经济调查结果抽出。

*1) 根据农民的访问结果棉花不用药

*2) 社会调查结果以及调查团得到的地下水利用成本推定值。

作物	葡萄				甜瓜			
	托克逊	吐鲁番	鄯善	平均*1	托克逊	吐鲁番	鄯善	平均
单收(kg/亩)*2	244.6	1,328.80	1,436.40	1,244.40	1,509.40	1,089.70	1,246.90	1,282.00
单价(元/kg)	1.5	2.1	1.3	1.6	1.1	1	1	1
毛收入	367	2,790	1,867	1,991	1,638	1,083	1,241	1,282
农业经营费(元/亩)	265	406	403	358	354	526	552	477
种苗费*3	0	0	0	0	200	200	200	200
肥料费*4	91	154	177	141	91	154	177	141
农药费*5	32	32	32	32	0	0	0	0
动力光热费	34	19	14	22	15	0	4	6
水利费*6	32	150	148	110	28	148	148	108
租借费	0	0	0	0	13	18	15	15
修理费	17	8	13	13	7	6	8	7
雇用人工费	59	43	19	40	0	0	0	0
农业所得	102	2,384	1,464	1,633	1,284	557	689	805

主数据从2004年社会 经济调查结果抽出。

*1) 葡萄的平均单收根据总产量/总栽培面积算出

*2) 葡萄单收引自吐鲁番统计年鉴2004。

*3) 葡萄是多年生作物、所以种苗费设定为0。甜瓜的种苗费根据农户访问结果。

*4) 葡萄和甜瓜的肥料费相同。

*5) 根据农户的访问调查、多数的农户不打药进行葡萄病虫害的防除、所以只考虑植物生长调节剂的费用。

*6) 社会调查结果以及调查团得到的地下水利用成本推定值。

f. 滴灌（葡萄）的成功事例

就确认滴灌得以继续实施的项目地为鄯善县七克台镇明珠开发基地、同镇还有某林业试验场经营的药田和吐鲁番市红柳河园艺场的3处。吐鲁番地区水利科学研究所的干部

说、在吐鲁番地区滴灌得以继续的项目地仅为这 3 处。

明珠开发基地是由企业进行的枣树栽培。由农民实施且能持续的滴灌项目的成功的例子可以说是吐鲁番市红柳河园艺场。

其成功的重要原因之一即为接受过地区水利科学研究所训练的运营管理技术人员队常驻在村内。。另一个原因则为从幼苗期开始引入滴灌。

吐鲁番市葡萄的平均单收为 1,330 kg/亩、但地区水利科学研究所的干部说该项目地的单收为 4,000 kg/亩。现在已经引进密植栽培、正在尝试开发对应滴灌的栽培技术。

g. 节水灌溉（滴灌、葡萄）的问题点

当地进行的田间的节水灌溉为滴灌和低压管道灌。其中、现存可以通过现存资料确认的滴灌（葡萄栽培）的问题点如表 6.3.12所示。

表 6.3.12的问题点中包括以下方面：研究、计划・设计、材料、施工、维护管理、运营制度、启蒙・技术传授、成本等。

a.1 研究

- ① 没有确立适合于滴灌的栽培・灌溉技术。
- ② 没有进行与树龄相应的灌水需要量研究。
根据对自治区瓜果葡萄研究中心职员的采访。
- ③ 因为①、②的原因，对农民的启蒙以及技术传授不足。

a.2 计划・设计

- ① 选定项目区时对运营实施的考虑不足
- ② 没有设计图书
- ③ 没有水表、过滤器等的付带设备。
- ④ 材料的数量不足
- ⑤ 给水量不足

a.3 材料

器材质量不好或是材质不好。

表 6.3.12 节水灌溉の問題点

問題点の分類	問題点	引用報告書
研究	伝統的な栽培モデルを変えずに滴灌を導入すると生産量が減少する	トルファン市アル郷コビ村滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
研究/計画・設計	幼齢葡萄(2,3年齢まで)の根圏は深さ:0.5m、半径:0.9-1.0mであり、この程度であれば滴灌で対応できるが、成齢葡萄(5年齢以降)では根圏が拡大(6年齢では根圏の半径は2.4m,吐魯番市亜爾郷戈壁村滴灌示范区運営管理報告書 P.17(2000.11))し水分要求度が高まることから滴灌による灌水では不十分となる。	トルファン地区紅柳河園芸場滴灌示范区地区運営管理総結報告(2003.12)
研究/計画・設計	滴管は灌水量が少ないことから6月20日以降は、蒸発量に対応するために溝灌が実施される。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	農民は、灌水量が多く頻繁に灌水できる溝灌を好んで用いる。このため、4月23日から6月19日の短期間のみ滴灌が実施された。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	葡萄の根圏は10年余りの溝灌に適応しているために農民が滴灌に懐疑的であり、より多くの灌水をしたがる。	ジャンシャン県達浪坎郷滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	末端組織幹部の滴灌知識が欠如しており、農民への教育がなされていない。	ジャンシャン県達浪坎郷滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	農民は葡萄の成長段階にあった灌水量を認識していない。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	農民は節水意識が低いため、過剰な灌水を行っても気にしない。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	伝統的な水利用方法が農民の頭に残っており、滴灌による節水灌漑を短期間に受け入れることは難しい。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	滴灌はあまり良くないという農民の認識がある。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	滴灌による灌水量が少ないために、農民による滴下管の切断、穿孔、エミッターの取り外しが起こり滴灌の正常な運営に影響を与えた。農場政府が対策を決めたが、実行されなかった。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
研究/啓発・技術移転	灌水量は多ければ多い程よいと農民が伝統的に考えている。	ジャンシャン県達浪坎郷葡萄灌漑制度調査報告(2000.11)
研究/啓発・技術移転	農民たちには灌水量が多ければ多いほど良いという考え方を持つものが多い。	吐魯番市亜爾郷園芸場(桃儿溝)葡萄灌漑制度調査報告(2000.11)
計画・設計	設計図書がないことにより不適切に施設が配備され、運営に支障を来たしている。	ジャンシャン県達浪坎郷滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	成齢葡萄に対するパイプからの給水量が足りない。	トルファン地区紅柳河園芸場滴灌示范区地区運営管理総結報告(2003.12)
計画・設計	2002年付設のエミッターからの灌水量が少ないため、数を増やす必要がある。	トルファン地区紅柳河園芸場滴灌示范区地区運営管理総結報告(2003.12)
計画・設計	量水計が付設されていない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	濾過器が付設されていない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	肥料混入装置が付設されていない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	肥料混入装置が付設されていない。	トルファン地区紅柳河園芸場滴灌示范区地区運営管理総結報告(2003.12)
計画・設計	肥料混入装置が付設されていない。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	配管は農民により付設されたが、配管材料が不足していたことによる追加購入の出費が必要であった。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	滴灌設備と井戸の保護及び盗難を防止するための井戸小屋と管理室がない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	滴灌は溝灌に比べて湿潤面積が狭い。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	灌漑区内の農民の数が多く(滴灌区内に村人の90%の土地がある)、維持管理制度がうまく実行されない。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
計画・設計	井戸深さが浅く、地下水の水位が上昇したときのみ揚水できる。このため地下水位の上昇を待って灌漑することから、灌漑時期が遅れる。また、灌漑面積を拡大できない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
計画・設計/コスト	モデル地区井戸の水深が深く(動水位:125m)、ポンプ揚水の費用が高い。	トルファン市アル郷コビ村滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
材料	エミッターが不良品である。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
材料	制水弁の品質が悪く漏水する。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
材料	毛管(滴下管)の材質が悪い。	トルファン市アル郷コビ村滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
施工	農民による施工のために漏水が大きい。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
施工	エミッターと滴下管の接続が困難かつ接続状態が悪い。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
施工	パイプとパイプの接合が悪く漏水する。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
施工	施行不備による漏水(配水管路は工場により設置、給水管路及び滴下管は農民により設置)	ジャンシャン県達浪坎郷滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
維持管理	取り外したパイプを砂の多い水で洗浄したために量水計が破損した。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
維持管理	取り外し後の配管の保管状態が悪い。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)
維持管理	灌漑区内のバルブの開け閉めを自由に行っているため、管道とポンプに負荷を与えている。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
維持管理	管理状況が記録されていない。	ジャンシャン県連木沁鎮滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
運営制度	有効な賞罰措置が欠けている。	ジャンシャン県達浪坎郷滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
啓発・技術移転	滴灌の特徴が知られていない。	トルファン市アル郷コビ村滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
啓発・技術移転	農民による滴灌技術習得が難しい。	トルファン市アル郷コビ村滴灌示范区運営管理報告書(2000.11)
コスト	運営管理費用が高く農民の負担が大きい。	ジャンシャン県沙坎農場滴灌工程運営管理報告書(2000.11)

a.4 施工

由农民进行滴灌设备施工的困难性。

a.5 维护管理

- ① 毛管（散水支管）的保管状态不良
- ② 阀门操作不良
- ③ 没有管理记录

a.6 启蒙·技术传授

- ① 滴灌的认识不足（农民、末端组织干部）
- ② 农民习惯于用沟灌，灌大水
- ③ 因为灌水量少而切断毛管（散水支管）·穿孔、除去喷嘴
- ④ 农民取得技术困难性

a.7 运营制度以及成本

缺乏有效的赏罚措置、水利费以及运营管理费高。

h. 节水灌溉（滴灌、葡萄）问题点之对策

可以根据现存资料确认的针对滴灌（葡萄栽培）问题点的对策如表 6.3.13所示。

表 6.3.13中问题点的对策也分为研究、计划·设计、运营制度、启蒙·技术传授等。

a.8 研究

- ① 使滴灌适合于当地的条件。
- ② 对既往的节水灌溉方法以及运营管理的成果进行整理
- ③ 合适的节水措置以外，葡萄的剪定、合理的施肥等增产措置。
- ④ 为了使葡萄的根圈适合于滴灌、滴灌应该从葡萄的幼龄时开始。
- ⑤ 研究对应于葡萄期的灌水量

a.9 计划·设计/施工

- ① 根据项目地区的地下水资源和土壤等的特征制定计划。
- ② 考虑运营·维护管理条件选定节水示范区
- ③ 通过缩短毛管、增加支管来增加给水量。
- ④ 加强项目计划的审查以及施行监理业务。

a.10 运营制度

- ① 建立包括赏罚措置的项目管理制度。
- ② 明确责任分担。
- ③ 制定节水灌溉项目的优惠政策、奖励和支援政策。
- ④ 从新垦荒地和企业的土地入手引入滴灌。

表 6.3.13 节水灌溉问题点的对策

问题点的分类	对策	引用报告书
研究	使滴灌适合于当地的条件。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	使栽培示范、栽培管理技术、新品种的引进和节水灌溉有机地结合。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	从葡萄的幼龄时采用滴灌、使根圈适合于滴灌栽培技术的措置。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	合适的节水措置以外,葡萄的剪定、合理的施肥等增产措置。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	为了使葡萄的根圈适合于滴灌、滴灌应该从葡萄的幼龄时开始。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	需要研究随葡萄树龄的增加而增加滴孔数的方法。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	需要在普及节水灌溉之前进行充分的示范研究。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
研究	水利科学研究所以及农业科学研究部门对既往的节水灌溉方法以及运营管理的成果进行整理。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
计划·设计	根据项目地区的地下水资源和土壤等的特征制定计划。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
计划·设计	选择适合土地条件的节水示范。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
计划·设计	通过缩短毛管、增加支管来增加给水量。	吐鲁番地区红柳河园艺场滴灌示范地区运营管理总结报告(2003.12)
计划/设计/施工	加强项目计划的审查以及施行监理业务。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
设计/施工	需要进行滴灌灌溉项目的设计、审查和监督。	吐鲁番市亚尔乡戈壁村滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
运营制度	建立包括赏罚措置的项目管理制度。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
运营制度	明确责任分担。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
运营制度	制定节水灌溉项目的优惠政策、对取得优异成果的单位从政策上给与奖励和支援。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
运营制度	为了普及滴灌,需要从幼龄作物开始。为此需要从新垦荒地和企业的土地入手引入滴灌。	鄯善县达浪坎乡滴灌示范区运营管理报告书(2000.11)
运营制度	加强组织领导建立实施体制。	鄯善县沙坎农场滴灌工程运营管理报告书(2000.11)
运营制度	创设节水管理组织、改善节水管理制度、强调从职员到农民的节水管理责任。	鄯善县沙坎农场滴灌工程运营管理报告书(2000.11)
启蒙·技术传授	宣传节水灌溉、教育农民节水	鄯善县沙坎农场滴灌工程运营管理报告书(2000.11)

注) 各报告书中记载的类似对策不在本表中重复。

6.4 将来的节水灌溉计划

在本节中、对社会调查中完成的将来的节水灌溉计划进行综述、特别讨论同计划实施上的留意点。

6.4.1 将来的节水灌溉面积

社会调查中完成的将来的节水灌溉计划如表 6.4.1所示。

节水灌溉方法分为滴灌、低压管道灌和高标准地面灌溉的组合、高标准地面灌溉等 3 种类型。

高标准地面灌溉是指将沟畦灌溉的畦区画小型化、缩短沟长，对畦和沟的规格进行合理化改善以实现节水效果的节水灌溉方法，吐鲁番地区现在尚未引进。根据吐鲁番地区水利局水利水电观测设计院的介绍有设想在最近就要引进、并不断扩大其面积。高标准地面灌溉是农民自身的节水灌溉方法、希望在吐鲁番地区中证实其效果，尽快予以普及。而且、如果与低压管道灌组合的话，还可能得到更好的节水效果和缩短劳动时间。

表 6.4.1 将来的节水灌溉面积

单位:万亩

目标年	节水灌溉方法	吐鲁番地区		托克逊县		吐鲁番市		鄯善县	
		(累计)	(累计)	(累计)	(累计)	(累计)	(累计)		
2010	滴灌	9.00	9.00	2.00	2.00	5.00	5.00	2.00	2.00
	低压管道灌 +高标准地面灌	8.00	8.00	2.50	2.50	3.00	3.00	2.50	2.50
	高标准地面灌	14.00	14.00	2.50	2.50	5.70	5.70	5.80	5.80
	计	31.00	31.00	7.00	7.00	13.70	13.70	10.30	10.30
2015	滴灌	12.50	21.50	3.00	5.00	5.00	10.00	4.50	6.50
	低压管道灌 +高标准地面灌	10.00	18.00	2.00	4.50	4.00	7.00	4.00	6.50
	高标准地面灌	17.00	31.00	0.00	2.50	11.00	16.70	6.00	11.80
	计	30.50	70.50	5.00	12.00	20.00	33.70	14.50	24.80
2020	滴灌	10.00	31.50	2.00	7.00	4.00	14.00	4.00	10.50
	低压管道灌 +高标准地面灌	11.00	29.00	3.00	7.50	5.00	12.00	3.00	9.50
	高标准地面灌	53.50	84.50	21.90	24.40	17.10	33.80	14.50	26.30
	计	74.50	145.00	26.90	38.90	26.10	59.80	21.50	46.30

出典：吐鲁番地区水利局水利水电观测设计院的预测结果

6.4.2 不同作物实施节水灌溉的单位用水量 and 节水量

社会调查中设定的灌溉定额如表 6.4.2所示。而且、输水利用系数为

表 6.4.3所示通过加权平均进行的设定。

表 6.4.2 不同作物灌溉定额

托克逊县												单位: m ³ /亩	
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	灌溉定额
小麦			60	115	130	65						80	450
正播杂粮				70	30	95	65	125	60				445
复播杂粮							70	120	120	30	30		370
棉花				85	40	85	130	125	60				525
落花生				70	50	90	90	75	75				450
孜然			70	120	130	60							380
蔬菜			107	108	65	130	130	130	130	65			865
瓜			60	100	200	250	180						790
果树			70	55	55	60	120	60		60			480
葡萄			27	88	105	150	150	105	105	70			800
苜蓿			65	40	52	98	65	30	30	60			440
人工林			50	25	25	40	60	50		50	50		350
人工草场			50	25	25	40	60	50	20	30	40		340

吐鲁番市												单位: m ³ /亩	
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	灌溉定额
小麦			65	91	164	60						60	440
正播杂粮			55		55	55	55	105	50	55			430
复播杂粮							106	108	91	55			360
棉花				70	65	87	108	120	60				510
孜然			65	125	115	55							360
蔬菜			80	98	112	140	135	105	110	70			850
瓜			80	128	192	150	230						780
果树			60	60	60	55	110	55		60			460
葡萄			75	93	144	120	103	120	60	75			790
苜蓿			60	38	58	84	60	33	27	70			430
人工林			50	28	22	40	60	45	30	15	50		340
人工草场			50	28	23	42	52	45	30	15	45		330

鄯善县												单位: m ³ /亩	
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	灌溉定额
小麦			66	89	150	55						60	420
正播杂粮			60		52	50	50	100	50	58			420
复播杂粮							101	104	90	55			350
棉花				67	65	94	94	120	60				500
孜然			62	118	115	55							350
蔬菜			76	98	112	140	140	101	101	67			835
瓜			80	120	180	160	240						780
果树			58	58	58	56	110	55		55			450
葡萄			73	92	135	125	100	125	60	70			780
苜蓿			63	39	60	84	60	31	25	58			420
人工林			50	30	25	40	55	45	30	15	45		335
人工草场			48	26	22	40	54	45	30	15	45		325

表 6.4.3 输水利用系数的计算

市/县	水源	A:输水利用系数 _{#1}	B:利用比例 _{#2}	A x B	加权平均输水利用系数
托克逊	河水	0.43	0.53	0.2279	0.61
	机井	0.81	0.47	0.3807	
吐鲁番	河水	0.45	0.32	0.144	0.72
	机井	0.85	0.68	0.578	
鄯善	河水	0.45	0.41	0.1845	0.69
	机井	0.85	0.59	0.5015	

- *1 社会调查结果
- *2 2县1市水利局的统计（2000年数据）

以此为基础计算了各不同作物每亩每年需要的灌溉用水量和节水量。其结果如表6.4.4～表6.4.6所示。

表 6.4.4 不同作物不同灌溉方法的每亩节水量(1/3)

市/县	作物	灌溉方法	灌溉定额*1 (m ³ /亩)	输水利用系数*2	全年灌溉用水量 (m ³ /亩)	节水量 (m ³ /亩)	节水率 %
托克逊县	小麦	沟畦灌溉	450	0.61	738		
		高标准地面灌溉	400	0.61	656	82	11
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	450	0.95	474	264	36
托克逊县	棉花	沟畦灌溉	525	0.61	861		
		高标准地面灌溉	490	0.61	803	58	7
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	525	0.95	553	308	36
托克逊县	瓜	沟畦灌溉	790	0.61	1,295		
		高标准地面灌溉	690	0.61	1,131	164	13
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	790	0.95	832	463	36
托克逊县	蔬菜	沟畦灌溉	865	0.61	1,418		
		高标准地面灌溉	760	0.61	1,246	172	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	865	0.95	911	507	36
托克逊县	落花生	沟畦灌溉	450	0.61	738		
		高标准地面灌溉	410	0.61	672	66	9
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	450	0.95	474	264	36
托克逊县	孜然	沟畦灌溉	380	0.61	623		
		高标准地面灌溉	340	0.61	557	66	11
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	380	0.95	400	223	36
托克逊县	苜蓿	沟畦灌溉	440	0.61	721		
		高标准地面灌溉	400	0.61	656	65	9
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	440	0.95	463	258	36
托克逊县	杂粮	沟畦灌溉	445	0.61	730		
		高标准地面灌溉	390	0.61	639	91	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	445	0.95	468	262	36
托克逊县	葡萄	沟畦灌溉	800	0.61	1,311		
		高标准地面灌溉	750	0.61	1,230	81	6
		滴灌	480	0.95	505	806	61
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	800	0.95	842	469	36
托克逊县	果树	沟畦灌溉	750	0.95	789	522	40
		沟畦灌溉	480	0.61	787		
		高标准地面灌溉	430	0.61	705	82	10
		滴灌	276	0.95	291	496	63
托克逊县	人工林	低压管道灌溉+沟畦灌溉	480	0.95	505	282	36
		低压管道灌溉+高标准灌溉	430	0.95	453	334	42
		沟畦灌溉	350	0.61	574		
		高标准地面灌溉	300	0.61	492	82	14
托克逊县	人工草场	滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	350	0.95	368	206	36
		低压管道灌溉+高标准灌溉	300	0.95	316	258	45
		沟畦灌溉	340	0.61	557		
托克逊县	人工草场	高标准地面灌溉	340	0.61	557	0	0
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	340	0.95	358	199	36
		低压管道灌溉+高标准灌溉	340	0.95	358	199	36

表 6.4.5 不同作物不同灌溉方法的每亩节水量(2/3)

市/县	作物	灌溉方法	灌溉定额*1 (m ³ /亩)	输水利用系数*2	年间灌溉用水量 (m ³ /亩)	节水量 (m ³ /亩)	节水率 %
吐鲁番市	小麦	沟畦灌溉	440	0.72	611		
		高标准地面灌溉	390	0.72	542	69	11
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	440	0.95	463	148	24
吐鲁番市	棉花	沟畦灌溉	510	0.72	708		
		高标准地面灌溉	470	0.72	653	55	8
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	510	0.95	537	171	24
吐鲁番市	瓜	沟畦灌溉	780	0.72	1083		
		高标准地面灌溉	690	0.72	958	125	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	780	0.95	821	262	24
吐鲁番市	蔬菜	沟畦灌溉	850	0.72	1181		
		高标准地面灌溉	750	0.72	1042	139	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	850	0.95	895	286	24
吐鲁番市	落花生	沟畦灌溉		0.72	0		
		高标准地面灌溉		0.72	0	0	0
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉		0.95	0	0	0
吐鲁番市	孜然	沟畦灌溉	360	0.72	500		
		高标准地面灌溉	330	0.72	458	42	8
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	360	0.95	379	121	24
吐鲁番市	亚尔/亚尔	沟畦灌溉	430	0.72	597		
		高标准地面灌溉	390	0.72	542	55	9
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	430	0.95	453	144	24
吐鲁番市	杂粮	沟畦灌溉	430	0.72	597		
		高标准地面灌溉	380	0.72	528	69	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	430	0.95	453	144	24
吐鲁番市	葡萄	沟畦灌溉	790	0.72	1097		
		高标准地面灌溉	740	0.72	1028	69	6
		滴灌	480	0.95	505	592	54
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	790	0.95	832	265	24
吐鲁番市	果树	沟畦灌溉	740	0.95	779	318	29
		沟畦灌溉	460	0.72	639		
		高标准地面灌溉	420	0.72	583	56	9
		滴灌	276	0.95	291	348	54
吐鲁番市	人工林	低压管道灌溉+沟畦灌溉	460	0.95	484	155	24
		沟畦灌溉	420	0.95	442	197	31
		沟畦灌溉	340	0.72	472		
		高标准地面灌溉	290	0.72	403	69	15
吐鲁番市	人工草场	滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	340	0.95	358	114	24
		沟畦灌溉	290	0.95	305	167	35
		沟畦灌溉	330	0.72	458		
吐鲁番市	人工草场	高标准地面灌溉	280	0.72	389	69	15
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	330	0.95	347	111	24
		低压管道灌溉+高标准灌溉	280	0.95	295	163	36

表 6.4.6 不同作物不同灌溉方法的每亩节水量(3/3)

市/县	作物	灌溉方法	灌溉定额*1 (m ³ /亩)	输水利用系数*2	年间灌溉用水量 (m ³ /亩)	节水量 (m ³ /亩)	节水率 %
鄯善县	小麦	沟畦灌溉	420	0.69	609		
		高标准地面灌溉	380	0.69	551	58	10
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	420	0.95	442	167	27
鄯善县	棉花	沟畦灌溉	500	0.69	725		
		高标准地面灌溉	465	0.69	674	51	7
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	500	0.95	526	199	27
鄯善县	瓜	沟畦灌溉	780	0.69	1130		
		高标准地面灌溉	685	0.69	993	137	12
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	780	0.95	821	309	27
鄯善县	蔬菜	沟畦灌溉	835	0.69	1210		
		高标准地面灌溉	745	0.69	1080	130	11
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	835	0.95	879	331	27
鄯善县	落花生	沟畦灌溉		0.69	0		
		高标准地面灌溉		0.69	0	0	0
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉		0.95	0	0	0
鄯善县	孜然	沟畦灌溉	350	0.69	507		
		高标准地面灌溉	325	0.69	471	36	7
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	350	0.95	368	139	27
鄯善县	苜蓿	沟畦灌溉	420	0.69	609		
		高标准地面灌溉	385	0.69	558	51	8
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	420	0.95	442	167	27
鄯善县	杂粮	沟畦灌溉	420	0.69	609		
		高标准地面灌溉	380	0.69	551	58	10
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	420	0.95	442	167	27
鄯善县	葡萄	沟畦灌溉	780	0.69	1130		
		高标准地面灌溉	730	0.69	1058	72	6
		滴灌	480	0.95	505	625	55
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	780	0.95	821	309	27
鄯善县	果树	沟畦灌溉	730	0.95	768	362	32
		沟畦灌溉	450	0.69	652		
		高标准地面灌溉	415	0.69	601	51	8
		滴灌	276	0.95	291	361	55
鄯善县	人工林	低压管道灌溉+沟畦灌溉	450	0.95	474	178	27
		低压管道灌溉+高标准灌溉	415	0.95	437	215	33
		沟畦灌溉	335	0.69	486		
		高标准地面灌溉	290	0.69	420	66	14
鄯善县	人工草场	滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	335	0.95	353	133	27
		低压管道灌溉+高标准灌溉	290	0.95	305	181	37
		沟畦灌溉	325	0.69	471		
		高标准地面灌溉	280	0.69	406	65	14
		滴灌		0.95	0	0	0
		低压管道灌溉+沟畦灌溉	325	0.95	342	129	27
		低压管道灌溉+高标准灌溉	280	0.95	295	176	37

节水量以及节水率算出时以沟畦灌溉为比较对象。

灌溉方法为沟畦灌溉、高标准地面灌溉、滴灌、低压管道灌溉+沟畦灌溉、低压管道

灌溉+高标准灌溉等 5 种类型。

不同灌溉方法别的节水效果从高到低为滴灌、低压管道灌溉+高标准灌溉、低压管道灌溉+沟畦灌溉、高标准地面灌溉、沟畦灌溉。

滴灌对葡萄、果树的节水率超过 50 %、在托克逊县超过 60 %。低压管道灌溉+高标准灌溉对棉花、瓜、蔬菜等的节水率为 30~40 %。低压管道灌+沟畦灌溉不如低压管道灌溉+高标准灌溉节水率高、仅高标准地面灌溉的节水率大约为 10 % 左右。

6.4.3 将来通过节水灌溉的节水量

本节中根据中的将来节水灌溉面积以及6.4.2中的通过节水灌溉得到的不同作物每亩节水量对 2010、2015、2020 年的节水量进行了试算。

试算以下列条件为前提。

- ① 沟畦灌溉为比较对象灌溉方法。

表 6.3.2 滴灌以及低压管道灌设施建设面积中滴灌的面积为 2.1 万亩、低压管道灌的面积为 3.2 万亩、节水灌溉面积合计大约 5.3 万亩。但是、滴灌的实际面积推测在 9 千亩以下、所以不考虑吐鲁番地区的总灌溉面积（127.6 万亩、表 6.3.1）中所占的两者合计（5.3 万亩）低于 4% 左右的现行的节水灌溉面积、以沟畦灌溉（通常灌溉）为比较对象灌溉方法。
- ② 设定比较对象灌溉方法（沟畦灌溉）的实施面积与节水灌溉面积相等进行节水量计算。
- ③ 低压管道灌与高标准地面灌溉组合计算。
- ④ 节水灌溉方法分为滴灌、低压管道灌+高标准地面灌溉、高标准地面灌溉的 3 种方法。
- ⑤ 滴灌的对象作物为葡萄、果树。
- ⑥ 低压管道灌的对象作物为棉花、蔬菜、瓜。
- ⑦ 高标准地面灌溉的对象作物为全作物、人工林和人工草场。
- ⑧ 不同节水灌溉方法和面积以表 6.4.1 将来的节水灌溉面积中的设定值为准。
- ⑨ 不同作物的节水灌溉面积的计算方法如下。

对节水灌溉对象作物利用表 6.4.7 将来的吐鲁番地区的灌溉面积算出吐鲁番地区不同作物的面积比。

利用该面积比对表 6.4.1 将来的节水灌溉面积中的节水灌溉面积进行分配、算出不同作物别的节水灌溉面积。

例如、滴灌对象作物葡萄、果树的表 6.4.7 中 2015 年吐鲁番地区的面积分别为 48.5 万亩（87 %）、7.5 万亩（13 %）、合计 56 万亩。将此比例应用于表 6.4.1 中得到 2015 年托克逊县的滴灌面积（5 万亩）、葡萄以及果树的滴灌面积 4.35 万亩、0.65 万亩。

表 6.4.7 将来的吐鲁番地区的灌溉面积

	2010年	2015年	2020年
1.耕地			
小麦 (万亩)	8.50	8.00	8.00
棉花 (万亩)	10.50	9.50	9.50
瓜 (万亩)	15.00	17.00	19.50
蔬菜 (万亩)	11.00	14.00	16.50
花生 (万亩)	0.50	0.50	0.50
孜然 (万亩)	7.00	9.00	9.50
苜蓿 (万亩)	9.00	11.50	13.00
杂粮 (万亩)	5.00	4.00	3.50
计 (万亩)	66.50	73.50	80.00
2.葡萄、果树			
葡萄 (万亩)	46.00	48.50	51.00
果树 (万亩)	6.50	7.50	8.50
计 (万亩)	52.50	56.00	59.50
3.人工林 (万亩)	14.98	17.20	19.50
4.人工草场 (万亩)	6.40	12.60	13.00
灌溉面积 (万亩)	140.38	159.30	172.00

出典：社会调查结果

试算的结果如表 6.4.8所示。而且、其详细如表 6.4.9～表 6.4.17所示。

表 6.4.8 节水量试算的结果

单位：万m³

市/县	项目	2010年	2015年	2020年
托克逊县	节水未实施	8,059	14,285	42,562
	节水实施	4,987	7,814	30,848
	节水量	3,072	6,471	11,714
	节水率(%)	38	45	28
吐鲁番市	节水未实施	13,051	31,481	55,227
	节水实施	8,823	22,235	40,706
	节水量	4,228	9,246	14,521
	节水率(%)	32	29	26
鄯善县	节水未实施	9,790	23,954	43,999
	节水实施	7,254	16,775	32,203
	节水量	2,536	7,179	11,796
	节水率(%)	26	30	27
合计	节水未实施	30,900	69,720	141,788
	节水实施	21,064	46,824	103,757
	节水量	9,836	22,896	38,031
	节水率(%)	32	33	27

现行的将来计划中的节水效果为 2010 年 32 %、2015 年 33 %、2020 年 27 %、没有保持节水效果的不断提高。

2020 年节水效果减少的原因为节水效果高的滴灌、低压管道灌+高标准地面灌溉的普及面积的增加量比节水效果低的高标准地面灌溉单独的增加面积少。各节水灌溉方法的面积的扩大如图 6.4.1 所示。

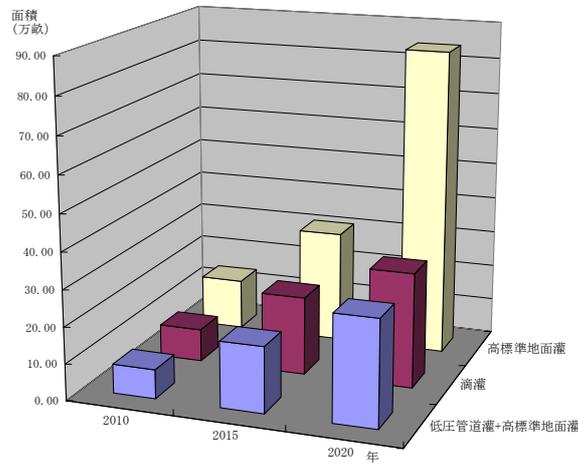


图 6.4.1 节水灌溉面积的扩大

为了提高节水率、增加节水量、对在将来计划（表 6.4.7）中占灌溉面积 35 % 的葡萄、果树应该推广有 50 % 以上节水率的滴灌方法。而且、同样对在将来计划中占灌溉面积 25 % 的棉花、瓜、蔬菜应该推广节水率为 30~40 % 的低压管道灌和高标准地面灌溉的组合方法。

表 6.4.9 将来的节水灌溉所节约的水量(2010年) (1/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ¹⁾ (m ³ /畝)	輸水利用率 ²⁾	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
トクソ県	小麦	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	111	0	13	12
		高標準地面灌溉	0.15	400	0.61	656	0	98		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	0.15				111	98		
トクソ県	綿花	溝畦灌溉	0.00	525	0.61	861	775	0	260	34
		高標準地面灌溉	0.18	490	0.61	803	0	141		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.73	490	0.95	516	0	374		
		計	0.90				775	515		
トクソ県	瓜	溝畦灌溉	0.00	790	0.61	1,295	1,684	0	629	37
		高標準地面灌溉	0.28	690	0.61	1,131	0	311		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.03	690	0.95	726	0	744		
		計	1.30				1,684	1,055		
トクソ県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	865	0.61	1,418	1,347	0	498	37
		高標準地面灌溉	0.20	760	0.61	1,246	0	249		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.75	760	0.95	800	0	600		
		計	0.95				1,347	849		
トクソ県	落花生	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00	410	0.61	672	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	410	0.95	432	0	0		
		計	0.00				0	0		
トクソ県	クミン	溝畦灌溉	0.00	380	0.61	623	78	0	8	10
		高標準地面灌溉	0.13	340	0.61	557	0	70		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	340	0.95	358	0	0		
		計	0.13				78	70		
トクソ県	アルファルフ	溝畦灌溉	0.00	440	0.61	721	108	0	10	9
		高標準地面灌溉	0.15	400	0.61	656	0	98		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	0.15				108	98		
トクソ県	雑穀	溝畦灌溉	0.00	445	0.61	730	55	0	7	13
		高標準地面灌溉	0.08	390	0.61	639	0	48		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.08				55	48		
トクソ県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	800	0.61	1,311	3,389	0	1,485	44
		高標準地面灌溉	0.83	750	0.61	1,230	0	1,015		
		滴灌	1.76	480	0.95	505	0	889		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	750	0.95	789	0	0		
		計	2.59				3,389	1,904		
トクソ県	果樹	溝畦灌溉	0.00	480	0.61	787	287	0	129	45
		高標準地面灌溉	0.13	430	0.61	705	0	88		
		滴灌	0.24	276	0.95	291	0	70		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	430	0.95	453	0	0		
		計	0.37				287	158		
トクソ県	人工林	溝畦灌溉	0.00	350	0.61	574	158	0	23	15
		高標準地面灌溉	0.28	300	0.61	492	0	135		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	300	0.95	316	0	0		
		計	0.28				158	135		
トクソ県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.61	533	67	0	10	15
		高標準地面灌溉	0.13	280	0.61	459	0	57		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.13				67	57		
トクソ県合計		溝畦灌溉	0.00				8,059	0	3,072	38
		高標準地面灌溉	2.50				0	2,310		
		滴灌	2.00				0	959		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.50				0	1,718		
		計	7.00				8,059	4,987		

表 6.4.10 将来的节水灌溉所节约的水量(2010年) (2/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ^{*1} (m ³ /畝)	輪水利用率 ^{*2}	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
トルファン市	小麦	溝畦灌溉	0.00	440	0.72	611	209	0	24	11
		高標準地面灌溉	0.34	390	0.72	542	0	185		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.34				209	185		
トルファン市	綿花	溝畦灌溉	0.00	510	0.72	708	898	0	206	23
		高標準地面灌溉	0.40	470	0.72	653	0	261		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.87	470	0.95	495	0	431		
		計	1.27				898	692		
トルファン市	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.72	1083	2,011	0	517	26
		高標準地面灌溉	0.63	690	0.72	958	0	601		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.23	690	0.95	726	0	893		
		計	1.86				2,011	1,494		
トルファン市	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	850	0.72	1181	1,601	0	416	26
		高標準地面灌溉	0.46	750	0.72	1042	0	475		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.90	750	0.95	789	0	710		
		計	1.36				1,601	1,185		
トルファン市	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.72	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.72	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.00				0	0		
トルファン市	クミン	溝畦灌溉	0.00	360	0.72	500	143	0	12	8
		高標準地面灌溉	0.29	330	0.72	458	0	131		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	330	0.95	347	0	0		
		計	0.29				143	131		
トルファン市	苜蓿	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	204	0	19	9
		高標準地面灌溉	0.34	390	0.72	542	0	185		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.34				204	185		
トルファン市	雜穀	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	102	0	12	12
		高標準地面灌溉	0.17	380	0.72	528	0	90		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.17				102	90		
トルファン市	葡萄	溝畦灌溉	0.00	790	0.72	1097	6,890	0	2,734	40
		高標準地面灌溉	1.88	740	0.72	1028	0	1,934		
		滴灌	4.40	480	0.95	505	0	2,222		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	740	0.95	779	0	0		
		計	6.28				6,890	4,156		
トルファン市	果樹	溝畦灌溉	0.00	460	0.72	639	566	0	225	40
		高標準地面灌溉	0.29	420	0.72	583	0	166		
		滴灌	0.60	276	0.95	291	0	175		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	420	0.95	442	0	0		
		計	0.89				566	341		
トルファン市	人工林	溝畦灌溉	0.00	340	0.72	472	296	0	43	15
		高標準地面灌溉	0.63	290	0.72	403	0	253		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
		計	0.63				296	253		
トルファン市	人工草場	溝畦灌溉	0.00	330	0.72	458	131	0	20	15
		高標準地面灌溉	0.29	280	0.72	389	0	111		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
		計	0.29				131	111		
トルファン市合計	計	溝畦灌溉	0.00				13,051	0	4,228	32
		高標準地面灌溉	5.70				0	4,392		
		滴灌	5.00				0	2,397		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	3.00				0	2,034		
		計	13.70				13,051	8,823		
ジャンシャン県	小麦	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	212	0	20	9
		高標準地面灌溉	0.35	380	0.69	551	0	192		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.35				212	192		

表 6.4.11 将来的节水灌溉所节约的水量(2010年) (3/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ¹⁾ (m ³ /畝)	輸水利用係 数 ²⁾	年間灌溉用 水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の 場合	節水実施の場 合		
ジャンジャン県	綿花	溝畦灌溉	0.00	500	0.69	725	820	0	191	23
		高標準地面灌溉	0.41	465	0.69	674	0	274		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.73	465	0.95	489	0	355		
	計	1.13				820	629			
ジャンジャン県	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	1,879	0	506	27
		高標準地面灌溉	0.64	685	0.69	993	0	634		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.03	685	0.95	721	0	739		
	計	1.66				1,879	1,373			
ジャンジャン県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	835	0.69	1210	1,469	0	380	26
		高標準地面灌溉	0.46	745	0.69	1080	0	501		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.75	745	0.95	784	0	588		
	計	1.21				1,469	1,089			
ジャンジャン県	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.69	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.69	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
	計	0.00				0	0			
ジャンジャン県	クミン	溝畦灌溉	0.00	350	0.69	507	147	0	10	7
		高標準地面灌溉	0.29	325	0.69	471	0	137		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	325	0.95	342	0	0		
	計	0.29				147	137			
ジャンジャン県	アムアルフ	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	212	0	18	8
		高標準地面灌溉	0.35	385	0.69	558	0	194		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	385	0.95	405	0	0		
	計	0.35				212	194			
ジャンジャン県	雑穀	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	106	0	10	9
		高標準地面灌溉	0.17	380	0.69	551	0	96		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
	計	0.17				106	96			
ジャンジャン県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	4,152	0	1,238	30
		高標準地面灌溉	1.91	730	0.69	1058	0	2,025		
		滴灌	1.76	480	0.95	505	0	889		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	730	0.95	768	0	0		
	計	3.67				4,152	2,914			
ジャンジャン県	果樹	溝畦灌溉	0.00	450	0.69	652	346	0	102	29
		高標準地面灌溉	0.29	415	0.69	601	0	174		
		滴灌	0.24	276	0.95	291	0	70		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	415	0.95	437	0	0		
	計	0.53				346	244			
ジャンジャン県	人工林	溝畦灌溉	0.00	335	0.69	486	310	0	42	14
		高標準地面灌溉	0.64	290	0.69	420	0	268		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
	計	0.64				310	268			
ジャンジャン県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.69	471	137	0	19	14
		高標準地面灌溉	0.29	280	0.69	406	0	118		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
	計	0.29				137	118			
ジャンジャン県合計		溝畦灌溉	0.00				9,790	0	2,536	26
		高標準地面灌溉	5.80				0	4,613		
		滴灌	2.00				0	959		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.50				0	1,682		
	計	10.30				9,790	7,254			
地区合計		溝畦灌溉	0.00				30,900	0	9,836	32
		高標準地面灌溉	14.00				0	11,315		
		滴灌	9.00				0	4,315		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	8.00				0	5,434		
	計	31.00				30,900	21,064			

*1)この表の灌溉定額はトルファン地区水利局水利電観測設計院より得た作物栽培に必要な圃場レベルの年間灌溉用水量(田間水利用係数を考慮)を指す。

*2)輸水利用係数は、「トルファン地区水利発展15」計画及び2010年長期規則」の渠系利用係数を基に、当調査団が得た1990～2000年間の灌溉用水水源別利用率を考慮して加重平均により設定した。ただし、管道輸水の場合は一律0.95とした。

表 6.4.12 将来的节水灌溉所节约的水量(2015年) (1/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ¹ (m ³ /畝)	輪水利用率 ²	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
トクソ県	小麦	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	92	0	10	11
		高標準地面灌溉	0.13	400	0.61	656	0	82		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	0.13				92	82		
トクソ県	綿花	溝畦灌溉	0.00	525	0.61	861	1,020	0	366	36
		高標準地面灌溉	0.15	490	0.61	803	0	120		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.04	490	0.95	516	0	534		
		計	1.19				1,020	654		
トクソ県	瓜	溝畦灌溉	0.00	790	0.61	1,295	2,804	0	1,121	40
		高標準地面灌溉	0.28	690	0.61	1,131	0	311		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.89	690	0.95	726	0	1,372		
		計	2.17				2,804	1,683		
トクソ県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	865	0.61	1,418	2,552	0	1,012	40
		高標準地面灌溉	0.23	760	0.61	1,246	0	280		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.58	760	0.95	800	0	1,260		
		計	1.80				2,552	1,540		
トクソ県	落花生	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00	410	0.61	672	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	410	0.95	432	0	0		
		計	0.00				0	0		
トクソ県	クミン	溝畦灌溉	0.00	380	0.61	623	93	0	9	10
		高標準地面灌溉	0.15	340	0.61	557	0	84		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	340	0.95	358	0	0		
		計	0.15				93	84		
トクソ県	アルファルファ	溝畦灌溉	0.00	440	0.61	721	126	0	11	9
		高標準地面灌溉	0.18	400	0.61	656	0	115		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	0.18				126	115		
トクソ県	雜穀	溝畦灌溉	0.00	445	0.61	730	37	0	5	14
		高標準地面灌溉	0.05	390	0.61	639	0	32		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.05				37	32		
トクソ県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	800	0.61	1,311	6,686	0	3,566	53
		高標準地面灌溉	0.75	750	0.61	1,230	0	923		
		滴灌	4.35	480	0.95	505	0	2,197		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	750	0.95	789	0	0		
		計	5.10				6,686	3,120		
トクソ県	果樹	溝畦灌溉	0.00	480	0.61	787	610	0	333	55
		高標準地面灌溉	0.13	430	0.61	705	0	88		
		滴灌	0.65	276	0.95	291	0	189		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	430	0.95	453	0	0		
		計	0.78				610	277		
トクソ県	人工林	溝畦灌溉	0.00	350	0.61	574	158	0	23	15
		高標準地面灌溉	0.28	300	0.61	492	0	135		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	300	0.95	316	0	0		
		計	0.28				158	135		
トクソ県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.61	533	107	0	15	14
		高標準地面灌溉	0.20	280	0.61	459	0	92		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.20				107	92		
トクソ県合計		溝畦灌溉	0.00				14,285	0	6,471	45
		高標準地面灌溉	2.50				0	2,262		
		滴灌	5.00				0	2,386		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	4.50				0	3,166		
		計	12.00				14,285	7,814		

表 6.4.13 将来的节水灌溉所节约的水量(2015年) (2/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ^{*1} (m ³ /畝)	圃水利用率 ^{*2}	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の 場合	節水実施の場 合		
トルファン市	小麦	溝畦灌溉	0.00	440	0.72	611	510	0	57	11
		高標準地面灌溉	0.84	390	0.72	542	0	453		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.84				510	453		
トルファン市	綿花	溝畦灌溉	0.00	510	0.72	708	1,849	0	398	22
		高標準地面灌溉	1.00	470	0.72	653	0	654		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.61	470	0.95	495	0	797		
		計	2.61				1,849	1,451		
トルファン市	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.72	1083	5,173	0	1,279	25
		高標準地面灌溉	1.84	690	0.72	958	0	1,760		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.94	690	0.95	726	0	2,134		
		計	4.78				5,173	3,894		
トルファン市	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	850	0.72	1181	4,668	0	1,169	25
		高標準地面灌溉	1.50	750	0.72	1042	0	1,566		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.45	750	0.95	789	0	1,933		
		計	3.95				4,668	3,499		
トルファン市	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.72	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.72	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.00				0	0		
トルファン市	クミン	溝畦灌溉	0.00	360	0.72	500	501	0	42	8
		高標準地面灌溉	1.00	330	0.72	458	0	459		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	330	0.95	347	0	0		
		計	1.00				501	459		
トルファン市	アルファルファ	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	698	0	64	9
		高標準地面灌溉	1.17	390	0.72	542	0	634		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	1.17				698	634		
トルファン市	雑穀	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	199	0	23	12
		高標準地面灌溉	0.33	380	0.72	528	0	176		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.33				199	176		
トルファン市	葡萄	溝畦灌溉	0.00	790	0.72	1097	15,040	0	5,496	37
		高標準地面灌溉	5.01	740	0.72	1028	0	5,150		
		滴灌	8.70	480	0.95	505	0	4,394		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	740	0.95	779	0	0		
		計	13.71				15,040	9,544		
トルファン市	果樹	溝畦灌溉	0.00	460	0.72	639	1,364	0	499	37
		高標準地面灌溉	0.84	420	0.72	583	0	487		
		滴灌	1.30	276	0.95	291	0	378		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	420	0.95	442	0	0		
		計	2.14				1,364	865		
トルファン市	人工林	溝畦灌溉	0.00	340	0.72	472	867	0	127	15
		高標準地面灌溉	1.84	290	0.72	403	0	740		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
		計	1.84				867	740		
トルファン市	人工草場	溝畦灌溉	0.00	330	0.72	458	612	0	92	15
		高標準地面灌溉	1.34	280	0.72	389	0	520		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
		計	1.34				612	520		
トルファン市合計		溝畦灌溉	0.00				31,481	0	9,246	29
		高標準地面灌溉	16.70				0	12,599		
		滴灌	10.00				0	4,772		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	7.00				0	4,864		
		計	33.70				31,481	22,235		
ジャンシャン県	小麦	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	359	0	34	9
		高標準地面灌溉	0.59	380	0.69	551	0	325		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.59				359	325		

表 6.4.14 将来的节水灌溉所节约的水量(2015年) (3/3)

市/県	作物	灌溉方法	节水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ^{*1} (m ³ /畝)	輸水利用係数 ^{*2}	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
ジャンジャン県	綿花	溝畦灌溉	0.00	500	0.69	725	1,597	0	389	24
		高標準地面灌溉	0.71	465	0.69	674	0	477		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.50	465	0.95	489	0	731		
		計	2.20				1,597	1,208		
ジャンジャン県	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	4,552	0	1,295	28
		高標準地面灌溉	1.30	685	0.69	993	0	1,289		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.73	685	0.95	721	0	1,968		
		計	4.03				4,552	3,257		
ジャンジャン県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	835	0.69	1210	4,038	0	1,107	27
		高標準地面灌溉	1.06	745	0.69	1080	0	1,147		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.28	745	0.95	784	0	1,784		
		計	3.34				4,038	2,931		
ジャンジャン県	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.69	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.69	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.00				0	0		
ジャンジャン県	クミン	溝畦灌溉	0.00	350	0.69	507	359	0	26	7
		高標準地面灌溉	0.71	325	0.69	471	0	333		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	325	0.95	342	0	0		
		計	0.71				359	333		
ジャンジャン県	アルファルファ	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	503	0	42	8
		高標準地面灌溉	0.83	385	0.69	558	0	461		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	385	0.95	405	0	0		
		計	0.83				503	461		
ジャンジャン県	雑穀	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	144	0	14	10
		高標準地面灌溉	0.24	380	0.69	551	0	130		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.24				144	130		
ジャンジャン県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	10,390	0	3,789	36
		高標準地面灌溉	3.54	730	0.69	1058	0	3,745		
		滴灌	5.66	480	0.95	505	0	2,856		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	730	0.95	768	0	0		
		計	9.20				10,390	6,601		
ジャンジャン県	果樹	溝畦灌溉	0.00	450	0.69	652	936	0	335	36
		高標準地面灌溉	0.59	415	0.69	601	0	355		
		滴灌	0.85	276	0.95	291	0	246		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	415	0.95	437	0	0		
		計	1.44				936	601		
ジャンジャン県	人工林	溝畦灌溉	0.00	335	0.69	486	631	0	86	14
		高標準地面灌溉	1.30	290	0.69	420	0	545		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
		計	1.30				631	545		
ジャンジャン県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.69	471	445	0	62	14
		高標準地面灌溉	0.94	280	0.69	406	0	383		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
		計	0.94				445	383		
ジャンジャン県合計	計	溝畦灌溉	0.00				23,954	0	7,179	30
		高標準地面灌溉	11.80				0	9,190		
		滴灌	6.50				0	3,102		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	6.50				0	4,483		
		計	24.80				23,954	16,775		
地区合計	計	溝畦灌溉	0.00				69,720	0	22,896	33
		高標準地面灌溉	31.00				0	24,051		
		滴灌	21.50				0	10,260		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	18.00				0	12,513		
		計	70.50				69,720	46,824		

*1) この表の灌溉定額はトルファン地区水利局水利水電観測設計院より得た作物栽培に必要な圃場レベルの年間灌溉用水量(田間水利用係数を考慮)を指す。

*2) 輸水利用係数は、「トルファン地区水利發展"15"計画及び2010年長期規則」の渠系利用係数を基に、当調査団が得た1990~2000年間の灌溉用水水源別利用率を考慮して加重平均により設定した。ただし、管道輸水の場合は一律0.95とした。

表 6.4.15 将来的节水灌溉所节约的水量(2020年) (1/3)

市/県	作物	灌溉方法	节水灌溉面積 (万畝)	灌溉定額 ¹⁾ (m ³ /畝)	輪水利用率 ²⁾ (%)	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
トクソク県	小麦	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	720	0	80	11
		高標準地面灌溉	0.98	400	0.61	656	0	640		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	0.98				720	640		
トクソク県	綿花	溝畦灌溉	0.00	525	0.61	861	2,617	0	628	24
		高標準地面灌溉	1.46	490	0.61	803	0	1,176		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	1.58	490	0.95	516	0	813		
		計	3.04				2,617	1,989		
トクソク県	瓜	溝畦灌溉	0.00	790	0.61	1,295	7,652	0	2,275	30
		高標準地面灌溉	2.68	690	0.61	1,131	0	3,036		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	3.23	690	0.95	726	0	2,341		
		計	5.91				7,652	5,377		
トクソク県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	865	0.61	1,418	7,289	0	2,089	29
		高標準地面灌溉	2.44	760	0.61	1,246	0	3,040		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.70	760	0.95	800	0	2,160		
		計	5.14				7,289	5,200		
トクソク県	落花生	溝畦灌溉	0.00	450	0.61	738	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00	410	0.61	672	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	410	0.95	432	0	0		
		計	0.00				0	0		
トクソク県	クミン	溝畦灌溉	0.00	380	0.61	623	912	0	97	11
		高標準地面灌溉	1.46	340	0.61	557	0	815		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	340	0.95	358	0	0		
		計	1.46				912	815		
トクソク県	アルファルファ	溝畦灌溉	0.00	440	0.61	721	1,407	0	126	9
		高標準地面灌溉	1.95	400	0.61	656	0	1,281		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	400	0.95	421	0	0		
		計	1.95				1,407	1,281		
トクソク県	雑穀	溝畦灌溉	0.00	445	0.61	730	356	0	44	12
		高標準地面灌溉	0.49	390	0.61	639	0	312		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	0.49				356	312		
トクソク県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	800	0.61	1,311	17,489	0	5,445	31
		高標準地面灌溉	7.32	750	0.61	1,230	0	9,004		
		滴灌	6.02	480	0.95	505	0	3,040		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	750	0.95	789	0	0		
		計	13.34				17,489	12,044		
トクソク県	果樹	溝畦灌溉	0.00	480	0.61	787	1,539	0	566	37
		高標準地面灌溉	0.98	430	0.61	705	0	688		
		滴灌	0.98	276	0.95	291	0	285		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	430	0.95	453	0	0		
		計	1.96				1,539	973		
トクソク県	人工林	溝畦灌溉	0.00	350	0.61	574	1,541	0	220	14
		高標準地面灌溉	2.68	300	0.61	492	0	1,321		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	300	0.95	316	0	0		
		計	2.68				1,541	1,321		
トクソク県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.61	533	1,040	0	144	14
		高標準地面灌溉	1.95	280	0.61	459	0	896		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	1.95				1,040	896		
トクソク県合計		溝畦灌溉	0.00				42,562	0	11,714	28
		高標準地面灌溉	24.40				0	22,209		
		滴灌	7.00				0	3,325		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	7.50				0	5,314		
		計	38.90				42,562	30,848		

表 6.4.16 将来の节水灌溉所节约の水量(2020年) (2/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万亩)	灌溉定額 ¹⁾ (m ³ /畝)	圃水利用率 ²⁾	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
トルファン市	小麦	溝畦灌溉	0.00	440	0.72	611	826	0	93	11
		高標準地面灌溉	1.35	390	0.72	542	0	733		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	1.35				826	733		
トルファン市	綿花	溝畦灌溉	0.00	510	0.72	708	3,220	0	649	20
		高標準地面灌溉	2.03	470	0.72	653	0	1,324		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.52	470	0.95	495	0	1,247		
		計	4.55				3,220	2,571		
トルファン市	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.72	1083	9,615	0	2,307	24
		高標準地面灌溉	3.72	690	0.72	958	0	3,562		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	5.16	690	0.95	726	0	3,746		
		計	8.88				9,615	7,308		
トルファン市	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	850	0.72	1181	9,094	0	2,164	24
		高標準地面灌溉	3.38	750	0.72	1042	0	3,522		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	4.32	750	0.95	789	0	3,408		
		計	7.70				9,094	6,930		
トルファン市	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.72	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.72	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.00				0	0		
トルファン市	クミン	溝畦灌溉	0.00	360	0.72	500	1,014	0	85	8
		高標準地面灌溉	2.03	330	0.72	458	0	929		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	330	0.95	347	0	0		
		計	2.03				1,014	929		
トルファン市	アルファルファ	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	1,614	0	148	9
		高標準地面灌溉	2.70	390	0.72	542	0	1,466		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	390	0.95	411	0	0		
		計	2.70				1,614	1,466		
トルファン市	雑穀	溝畦灌溉	0.00	430	0.72	597	404	0	47	12
		高標準地面灌溉	0.68	380	0.72	528	0	357		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.68				404	357		
トルファン市	葡萄	溝畦灌溉	0.00	790	0.72	1097	24,331	0	7,827	32
		高標準地面灌溉	10.14	740	0.72	1028	0	10,424		
		滴灌	12.04	480	0.95	505	0	6,080		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	740	0.95	779	0	0		
		計	22.18				24,331	16,504		
トルファン市	果樹	溝畦灌溉	0.00	460	0.72	639	2,116	0	758	36
		高標準地面灌溉	1.35	420	0.72	583	0	788		
		滴灌	1.96	276	0.95	291	0	570		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	420	0.95	442	0	0		
		計	3.31				2,116	1,358		
トルファン市	人工林	溝畦灌溉	0.00	340	0.72	472	1,755	0	257	15
		高標準地面灌溉	3.72	290	0.72	403	0	1,498		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
		計	3.72				1,755	1,498		
トルファン市	人工草場	溝畦灌溉	0.00	330	0.72	458	1,238	0	186	15
		高標準地面灌溉	2.70	280	0.72	389	0	1,052		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
		計	2.70				1,238	1,052		
トルファン市合計		溝畦灌溉	0.00				55,227	0	14,521	26
		高標準地面灌溉	33.80				0	25,655		
		滴灌	14.00				0	6,650		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	12.00				0	8,401		
		計	59.80				55,227	40,706		
ジャンシャン県	小麦	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	641	0	61	10
		高標準地面灌溉	1.05	380	0.69	551	0	580		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	1.05				641	580		

表 6.4.17 将来的节水灌溉所节约の水量(2020年) (3/3)

市/県	作物	灌溉方法	節水灌溉面積 (万亩)	灌溉定額 ^{*1} (m ³ /畝)	輸水利用係数 ^{*2}	年間灌溉用水量 (m ³ /畝)	年間灌溉用水量(万m ³)		節水量 (万m ³)	節水率 %
							節水未実施の場合	節水実施の場合		
ジャンシャン県	綿花	溝畦灌溉	0.00	500	0.69	725	2,590	0	550	21
		高標準地面灌溉	1.58	465	0.69	674	0	1,064		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	2.00	465	0.95	489	0	976		
		計	3.57				2,590	2,040		
ジャンシャン県	瓜	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	7,885	0	2,067	26
		高標準地面灌溉	2.89	685	0.69	993	0	2,873		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	4.09	685	0.95	721	0	2,945		
		計	6.98				7,885	5,818		
ジャンシャン県	蔬菜	溝畦灌溉	0.00	835	0.69	1210	7,321	0	1,800	25
		高標準地面灌溉	2.63	745	0.69	1080	0	2,840		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	3.42	745	0.95	784	0	2,681		
		計	6.05				7,321	5,521		
ジャンシャン県	落花生	溝畦灌溉	0.00		0.69	0	0	0	0	0
		高標準地面灌溉	0.00		0.69	0	0	0		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00		0.95	0	0	0		
		計	0.00				0	0		
ジャンシャン県	クミン	溝畦灌溉	0.00	350	0.69	507	800	0	57	7
		高標準地面灌溉	1.58	325	0.69	471	0	743		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	325	0.95	342	0	0		
		計	1.58				800	743		
ジャンシャン県	苜蓿	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	1,281	0	107	8
		高標準地面灌溉	2.10	385	0.69	558	0	1,174		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	385	0.95	405	0	0		
		計	2.10				1,281	1,174		
ジャンシャン県	雑穀	溝畦灌溉	0.00	420	0.69	609	320	0	30	9
		高標準地面灌溉	0.53	380	0.69	551	0	290		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	380	0.95	400	0	0		
		計	0.53				320	290		
ジャンシャン県	葡萄	溝畦灌溉	0.00	780	0.69	1130	19,120	0	6,212	32
		高標準地面灌溉	7.89	730	0.69	1058	0	8,348		
		滴灌	9.03	480	0.95	505	0	4,560		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	730	0.95	768	0	0		
		計	16.92				19,120	12,908		
ジャンシャン県	果樹	溝畦灌溉	0.00	450	0.69	652	1,644	0	584	36
		高標準地面灌溉	1.05	415	0.69	601	0	632		
		滴灌	1.47	276	0.95	291	0	428		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	415	0.95	437	0	0		
		計	2.52				1,644	1,060		
ジャンシャン県	人工林	溝畦灌溉	0.00	335	0.69	486	1,406	0	191	14
		高標準地面灌溉	2.89	290	0.69	420	0	1,215		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	290	0.95	305	0	0		
		計	2.89				1,406	1,215		
ジャンシャン県	人工草場	溝畦灌溉	0.00	325	0.69	471	991	0	137	14
		高標準地面灌溉	2.10	280	0.69	406	0	854		
		滴灌	0.00		0.95	0	0	0		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	0.00	280	0.95	295	0	0		
		計	2.10				991	854		
ジャンシャン県合計		溝畦灌溉	0.00				43,999	0	11,796	27
		高標準地面灌溉	26.30				0	20,613		
		滴灌	10.50				0	4,988		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	9.50				0	6,602		
		計	46.30				43,999	32,203		
地区合計		溝畦灌溉	0.00				141,788	0	38,031	27
		高標準地面灌溉	84.50				0	68,477		
		滴灌	31.50				0	14,963		
		低圧管道灌溉+高標準灌溉	29.00				0	20,317		
		計	145.00				141,788	103,757		

*1)この表の灌溉定額はトルファン地区水利局水利電観測設計院より得た作物栽培に必要な圃場レベルの年間灌溉用水量(田間水利用係数を考慮)を指す。

*2)輸水利用係数は、「トルファン地区水利発展"15"計画及び2010年長期規則」の渠系利用係数を基に、当調査団が得た1990~2000年間の灌溉用水水源別利用率を考慮して加重平均により設定した。ただし、管道輸水の場合は一律0.95とした。

6.4.4 节水灌溉实施上的留意点

a. 建立和示范适合于葡萄的滴灌栽培以及灌溉技术

根据会调查结果，现在、吐鲁番地区的滴灌设施建设面积在规划时是 20,800 亩、而实际利用的面积推测在 9,000 亩以下。其主要原因可以考虑是没有建立起适合于滴灌的栽培示范、传统栽培技术和滴灌组合在了一起。现在、除了吐鲁番市红柳河园艺场的成功事例之外，农民实施滴灌还处于极为困难的状况。另外、6.3 吐鲁番地区的现状中的 6.3.5e 不同作物的农业收支里说明过的葡萄的收益性高、推测农民在减去滴灌的水利费以及运营维护管理费之后仍然有较高热情种植葡萄。滴灌的灌溉用水量仅为通常沟畦灌溉的一半、预想葡萄种植将来会占灌溉面积的 30%（参照表 6.4.7）、所以对葡萄进行滴灌将对灌溉面积全体的节水量产生很大影响。

因此、为了对农民普及葡萄滴灌、紧要课题之一是开发适合于葡萄栽培的滴灌灌溉技及其示范。因此，当务之急是总结吐鲁番市红柳园艺场的成功经验以及通过研究，开发和确立葡萄滴灌的栽培·灌溉技术。

b. 对 1 年生作物利用低压管道灌溉和高标准地面灌溉的组合

将滴灌适用于多年作物虽然有减少节水量的效果、但也有没解决的课题。在推广节水灌溉项目时、应该考虑作物周期在 1 年内结束作物根圈和多年作物相比有限的 1 年生作物。为了将节水灌溉适用于 1 年生作物、与滴灌的输水利用系数（0.95）相等且成本低的低压管道灌和农民自身可以施工，所以成本低的高标准地面灌的组合、从成本、维护管理和节水的 3 方面都有效。

例如、表 6.4.18 所示在吐鲁番市对瓜以及蔬菜栽培（利用机井）适用低压管道灌+高标准地面灌的场合、水利费每年节约额大约为 40 元/亩。引用鄯善县达浪坎乡英坎儿孜村的例子、低压管道灌敷设成本为 450 元/亩。农民负担为 30% 的 135 元/亩、乡负担为 70% 的 315 元/亩、农民在 4 年之内即可收回负担金额。

表 6.4.18 吐鲁番市的瓜以及蔬菜栽培（利用机井）

作物	灌溉方法	灌溉定额*1 (m ³ /亩)	输水利用 系数*2	年间灌溉用 水量(m ³ /亩)	节水量 (m ³ /亩)	节水率	地下水利用 成本*3 (元/m ³)	地下水利 用成本 (元/亩)	年节约额(元/ 亩)
瓜	沟畦灌溉	780	0.85	918			0.19	174	0
	低压管道灌 溉+高标准 灌溉	690	0.95	726	192	21	0.19	138	36
蔬菜	沟畦灌溉	850	0.85	1000			0.19	190	0
	低压管道灌 溉+高标准 灌溉	750	0.95	789	211	21	0.19	150	40

*1 表中的灌溉定额为作物栽培所必需的田间灌溉用水量。

*2 根据社会调查结果、以机井为水源的土渠以及管道输水利用系数分别为0.85和0.95。

*3 根据调查团进行的地下水利用成本调查结果。吐鲁番市每m³抽水成本:0.097~0.28元/m³

c. 灌溉用水量的测定

根据农户访问的结果、没有农户清楚河川以及机井的灌溉用水量。但是、为了实施节水灌溉、如果不计测实际的灌溉用水量就难以实行节水对策、也无法验证节水的效果。而且、为了普及节水灌溉使农民自己把握灌溉用水量和具体地体验节水效果也是不可缺

少的。因此、需要对无论河水还是井水在测定灌溉用水量方面下些功夫。在管道（管道）上安装水表、用容器（大筒等）计测从阀门放出的流量、并在末端渠到田间的送水部分设置 PVC 管用容器（大筒等）计测流量、就可以通过将流量与灌溉时间相乘得到田间大概的灌溉用水量。而且、对于水利费、农民水平一般实施的灌水每次、或是每小时的支付体系应该改为 m^3 的支付体系。

d. 节水灌溉项目实施以及运营状况的信息共享

节水灌溉项目也有以各市县、镇、乡为单位而实施的、因此为了促进节水灌溉项目有必要使相关信息在有关人员中共享。信息共享和监测组合对于成果的共通理解与今后项目实施都有益。

e. 监测

通过项目的监测正确地把握运营状况是必要的。而且、监测项目的分析·评价与信息共享相结合会有助于相关人员保持共通的认识。相关人员对项目的分析·评价对把握节水灌溉的现状和问题点，以及制定对策立都不可缺少、会对节水灌溉项目的普及带来贡献。

节水灌溉设施照片-1



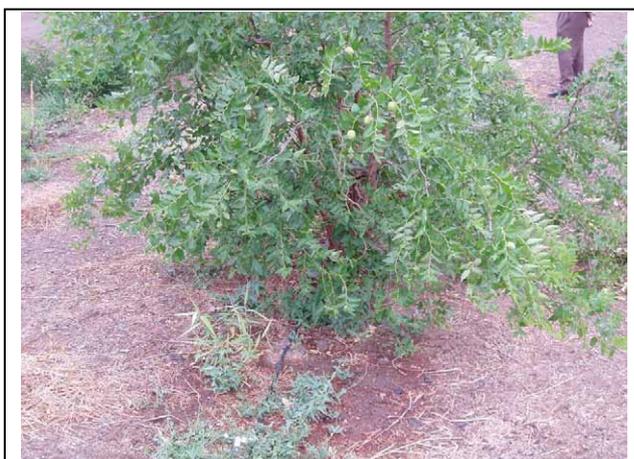
1. 实施滴灌的葡萄幼苗圃场
(吐鲁番市红柳河园艺场)



2. 葡萄幼苗滴灌的实施状况
(吐鲁番市红柳河园艺场)



3. 滴灌的散水支管以及给水管
(吐鲁番市红柳河园艺场)



4. 枣的滴灌实施状况
(鄯善县七克台镇明珠开发基地)



5. 在散水支管安装的喷嘴
(新疆维吾尔自治区瓜果葡萄研究中心)



6. 引泉水贮水、作为滴灌水源的例
(吐鲁番市红柳河园艺场)

节水灌溉设施照片—2



7. 为了对水源水进行处理的过滤装置
(澳大利亚製、吐鲁番市红柳河园艺场)



8. 为了除砂而建立的沈砂池
(托克逊县依拉湖乡红枣滴灌项目)



9. 埋设于地下的滴灌用配管
(托克逊县依拉湖乡红枣滴灌项目)



10. 低压管道灌的给水阀
(鄯善县达浪乡坎英坎儿孜村)



11. 低压管道灌供水的情形
(鄯善县达浪乡坎英坎儿孜村)



12. 低压管道灌的水源井
(鄯善县达浪乡坎英坎儿孜村)

7. 网 页

7 网页

为使本项目的目的、内容、调查结果能够得到广泛普及，同时为了征求有关单位和一般公众对本项目中制定的综合规划的意见，调查团制作了自己的网页。

网页的地址如下：

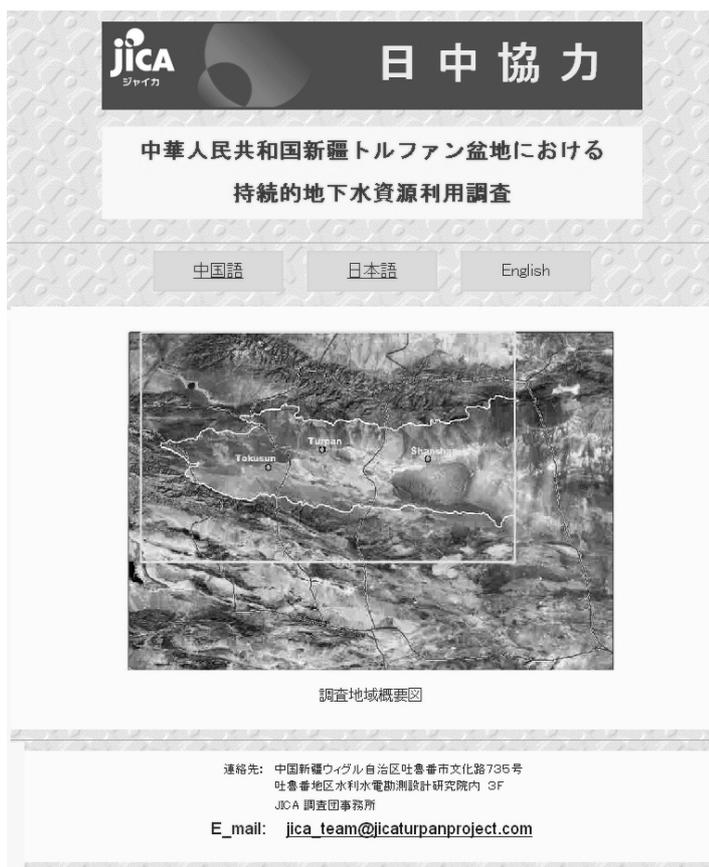
<http://www.jicaturpanproject.com/>

7.1 网页的构成

网页的首页和以下各项连接构成：

- 项目的概要以及吐鲁番地区概要
- 调查结果介绍
- 调查照片及动画集

首页的设计（照片 7.1.1），由 JICA 标志、本项目名称、调查区域概要图和 JICA 调查团的联络地址构成。



照片 7.1.1 网页的首页

因为本项目是基于日本政府的对华援助而进行的合作项目，所以在网页设计之初曾考虑网页上不仅设置 JICA 的标志，同时设置中国水行政管理机构水利部的标志。但是由于至今尚未得到水利部相关负责人对水利部标志使用的许可。所以，如照片所示，在网页中暂时仅使用了 JICA 的标志。

7.2 网页的内容

各连接的内容如连接标题所示。

7.2.1 项目的概要以及吐鲁番地区的概要

在项目的概要中汇总了无题报告书中的主要内容，由以下 6 个部分构成。

- 项目的背景
- 项目的目的
- 项目对象地域
- 项目对象地域的水资源
- 项目实施体制

主要项目内容及项目的阶段区分

在吐鲁番地区概要中以收集到的资料为基础，分为「自然条件」、「社会生活」和「产业·经济」，对吐鲁番的基本条件进行了介绍。

7.2.2 项目结果介绍

本连接现阶段仅完成了网页设计。作为其内容的项目结果的介绍，将汇总本过程报告的主要内容而制作。

7.2.3 项目照片及动画集

项目的有关照片中包括了踏勘时的照片，吐鲁番地区有关状况的照片和表示调查时情形的照片。

7.2.4 其他内容

本网页与 JICA 总部和 JICA 中国事务所连接。当初曾考虑也与中国方面的有关机构——中国水利部、中国科技部等连接，但是与中国有关机构的连接是否可行尚未得到确认。

为了征集本项目的意见与评论，网页中给出了 JICA 调查团的办公室地址和 JICA 调查团邮址的自动连接。

8. 技术传授

8 技术传授

8.1 目的和方法

为了提高中国方面合作伙伴单位的能力使中国方面在本研究项目结束之后能够独自实行以地下水为中心的水资源调查,对水资源进行评价并制订开发、利用和管理的综合规划,在本项目第1年的工作中进行了技术传授。

技术传授主要以合作伙伴单位的职员、再委托承担单位的职员为对象进行,还根据需要包括了其他机关和大学等的相关人员。

OJT 是技术传授中最主要的方法,通过和调查团员一起在现场和室内工作,调查团员和中方专家对本调查的参加人员和相关人员进行了有关技术的说明、演习和实践。为了提高技术传授的效果,除了 OJT 之外还就不同课题举办了技术培训班和发表会。

8.2 技术传授的实施状况(第1年度)

OJT 不仅是技术传授的需要,也是顺利实施本项目调查的需要。在本项目中,特别是在众多的再委托工作的监督、管理过程中,通过解决遇到的各种问题,使得相关人员加深了对各个子项目之间的关联的理解,掌握了为保障和提高调查工作整体的精度所必须采取的工作方法,从而推动了项目的进展。

除了以现场为中心的实践型技术传授方法 OJT 以外,为了针对相关技术的理论基础和应用方法进行系统和详细的说明,在第1年工作中通过室内讲演和现场参观还举行了技术培训班和技术发表会。培训班和发表会的课题、实施时间和参加人数等如表 8.2.1 所示。

表 8.2.1 第1年度培训班和发表会的实施状况

课题	实施时期	参加人数
社会经济调查法	2004年7月	20
水文地质基础·地下水调查法	2004年7月	54
物探调查法	2004年7月	13
水质分析	2004年8月	7
水文解析	2004年8月	6
地下水数值模拟(1)	2004年11月	100
钻探及抽水试验	2004年11月	22
过程报告书发表会(乌鲁木齐)	2005年3月	100
过程报告书发表会(吐鲁番)	2005年3月	60

第1年度的培训班和发表会的参加单位如下:

- 新疆维吾尔自治区人民政府
- 新疆维吾尔自治区水利厅
- 新疆维吾尔自治区科技厅
- 新疆维吾尔自治区参事办公室
- 新疆维吾尔自治区水文水资源局
- 吐鲁番地区水利局
- 托克逊县水利局

- 吐鲁番市水利局
- 鄯善县水利局
- 吐鲁番水文局
- 吐鲁番地区水利水电勘测设计院
- 吐鲁番地区水利科学研究院
- 吐鲁番市数乡的水管理所
- 新疆生产建设兵团勘测设计院
- 昌吉水文水资源局
- 新疆大学
- 新疆农业大学
- 乌鲁木齐地质勘探科学技术开发公司

为了了解培训班和发布会的实施效果,对参加人员进行了问卷式调查。全部参加人员都回答发表会和培训班对自己的工作有帮助。而关于培训班和发布会的内容安排则有 6 成参加人员认为合适,其他 4 成人员表示过深。

照片 8.2.1和照片 8.2.1分别为培训班的授课时和现场参观时的情形。



照片 8.2.1 水文地质基础讲义



照片 8.2.2 钻探现场参观

8.3 技术传授的实施状况(第 2 年度)

按照本项目的实施计划在第 1 年度(2004 年度)中以基础调查为中心实施了多项再委托调查。技术传授也随之以合作伙伴人员和合作伙伴单位单位的职员、再委托工作承担单位的相关人员等为对象,以各基础调查项目的企划、准备、实施和结果的分析整理为内容,以 OJT 为主要方法而实施。

本项目第 2 年度(2005 年)的工作,作为第 1 年度的补充将继续水质分析、地下水观测、初期环境影响评估等再委托调查,项目的中心内容是从汇集基础资料转为对所得资料的分析整理进而制订吐鲁番盆地地下水资源的利用、管理综合规划。OJT 依然是技术传授的最重要的方法,但其内容将根据项目的实施计划以制订水资源管理计划为主。而且,与 OJT 同时还将继续举办培训班和发表会。

第 2 年度培训班和发表会的实施状况和工作计划如表 8.3.1 所示。

表 8.3.1 第 2 年度培训班和发表会的实施状况

课题	实施时期	参加人数
调查结果发表会（鄯善）	2005年5月	120
GIS数据库	2005年6月	35
地下水数值模拟	2005年7月	15
中间报告书发表会（乌鲁木齐）	2005年8月	120
中间报告书发表会（吐鲁番）	2005年8月	60
综合规划的制定方针	2005年9月	16
最终报告书(草案)发表会(乌市)	2006年1月(预定)	
最终报告书(草案)发表会(吐市)	2006年1月(预定)	