

第5章 不同用水类型用水定额的管理方法

5.1 农业灌溉用水

5.1.1 太子河流域农业特点

在太子河流域，截至 2005 年现在，包括跨流域的灌区在内，有大型灌区 2 个、中型 11 个、小型约 80 个。小型灌区零散分布在整个流域内，但大、中型灌区均集中在平原地区（见图 5.1.1）。

在太子河流域内外，大部分种植玉米、水稻、蔬菜、瓜果类（见图 5.1.2）。其中，水稻几乎全部采用灌溉方式，其它作物既有灌溉农业、也有天然雨水农业。另外，灌溉面积占总播种面积的 30~40%。从 1997 年至 2003 年，太子河流域 5 地级市的各市播种面积均呈现减少趋势（见图 5.1.3）。随着耕地面积的减少，各市灌溉用水量也呈减少趋势（见图 5.1.4）。在平原地区，地下水的的使用比例增大，但在以筏窝水库为水源的大、中型灌区所在的辽阳县、灯塔市，地表水的使用比例也很大（见图 5.1.5）。

太子河流域内农林牧渔业用水量当中，大部分是为灌溉用水。特别是在辽阳市的辽阳县、灯塔市，分布有大、中型灌区，灌溉农业非常发达。所以水稻栽培的灌溉用水大量取用地下水（见图 5.1.6）。图 5.1.7 显示了 2003 年太子河流域内的灌溉面积。从图 5.1.6 及图 5.1.7 中可知，在水稻播种面积大的地区，灌溉用水使用消费了大量的取水。

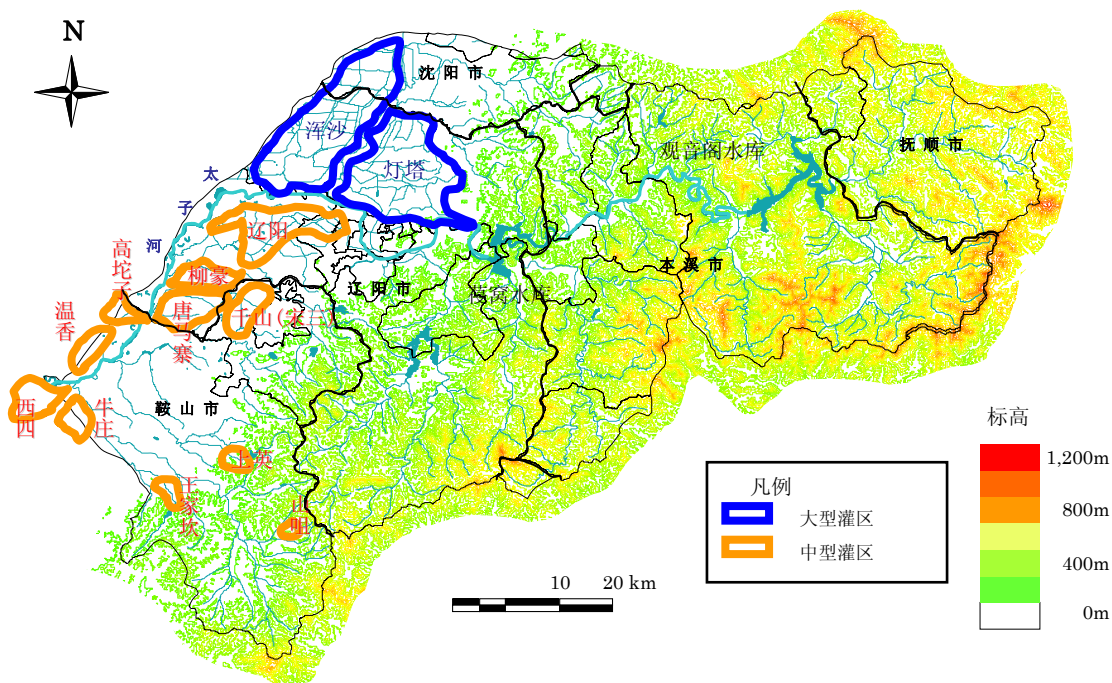


图 5.1.1 太子河流域内大·中型灌区分布图

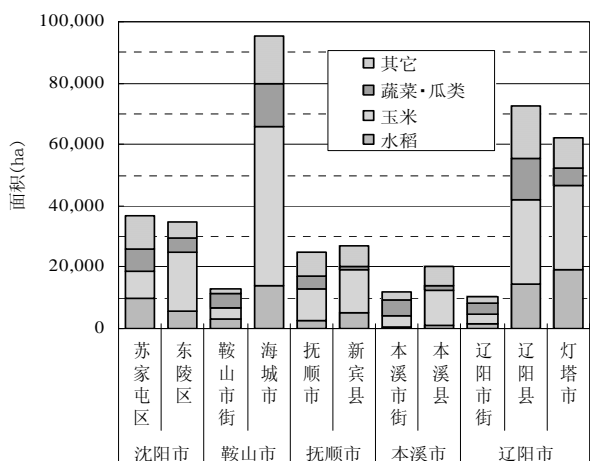


图 5.1.2 太子河 5 市内的全县(区)播种面积 (2003 年)

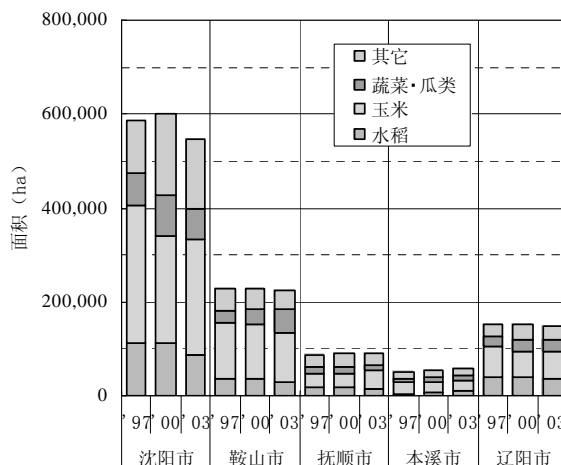


图 5.1.3 太子河 5 市 全市播种面积变化 (1997~2003 年)

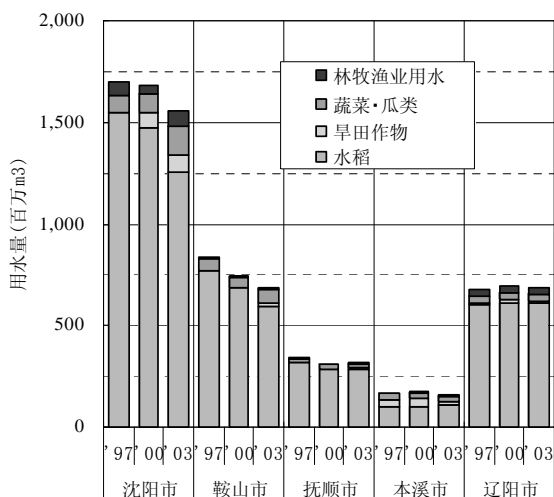


图 5.1.4 太子河 5 市 全市总灌溉用水量变化 (1997~2003 年)

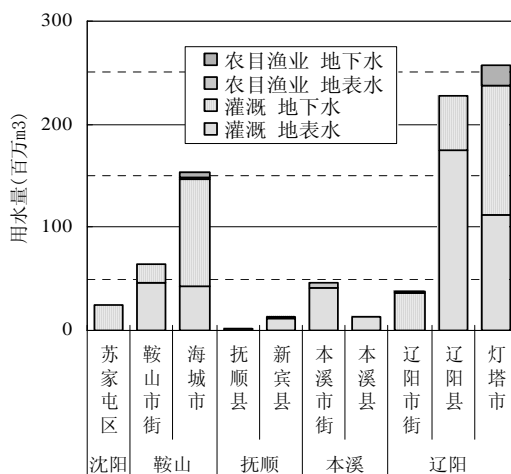


图 5.1.5 太子河流域内农业用地表水·地下水 (2003 年)

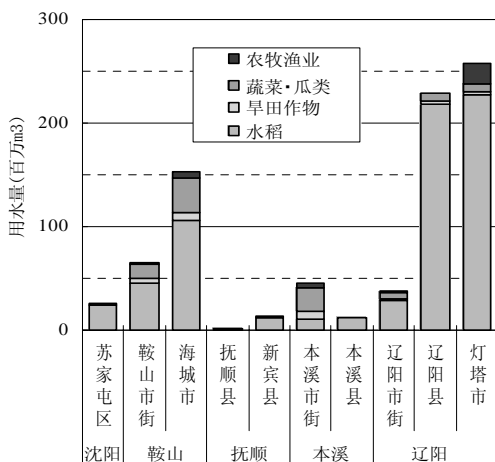


图 5.1.6 太子河流域内农林牧渔业用水量 (2003 年)

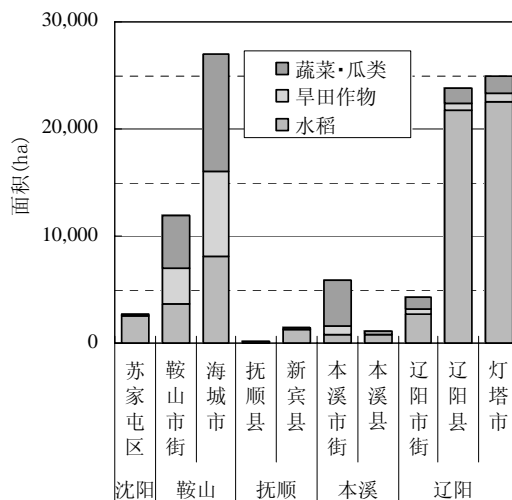


图 5.1.7 太子河流域内灌溉面积 (2003 年)

5.1.2 太子河流域灌溉用水

(1) 农业气候划分

在太子河流域的平原地区，有大型、中型灌区，小型灌区散布于山丘地区。考虑灌区布特点，将太子河流域划分为平原地区和山丘地区。水稻生长期不同月份平均标准蒸发量 (ET_o) 及有效降雨量如表 5.1.1 所示，平原区比山丘区蒸发量多，但是降雨量少，所以灌溉用水量增大。

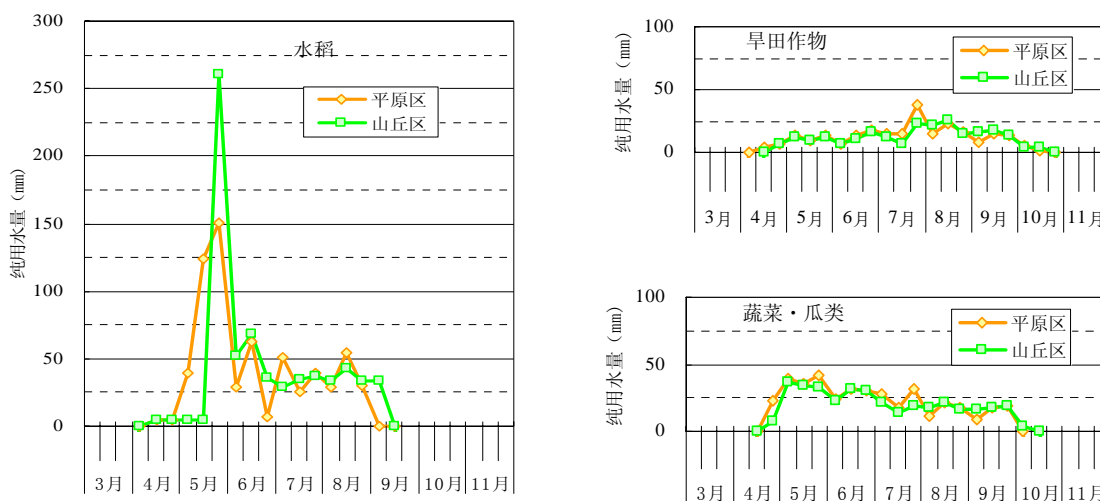
表 5.1.1
水稻生长期 ET_o 和有效降雨量

	平均 ET _o (mm/day)	有效雨量 (mm)
平原地区	3.73	253.1
山丘地区	3.53	271.8

资料来源: JICA 调查团

(2) 水稻、旱田作物、蔬菜、瓜果类种植的净用水量

在太子河流域，水稻耕作普遍采用一种名为「浅湿灌溉」的间断灌溉方法，特别是在位于茭窝水库下游的大、中型灌区，一直合理地进行水资源管理。另一方面，在山丘地区由于水资源管理很难，很难说到严密二字。就旱田作物而言，玉米占大部分。另外，由于蔬菜、瓜果类冬季温室栽培中所需水量非常小，可以忽略不计，所以从 4 月下旬至 9 月的用水量作为栽种用水。其净用水量如图 5.1.8 所示。



资料来源: JICA 调查团

图 5.1.8 不同农作物的净用水量

(3) 太子河流域不同农作物的灌溉定额

根据前节图表中计算所得出的净用水量来考虑灌溉效率，再计算出每单位面积的用水定额。在计算用水定额时，考虑太子河流域内大、中、小型灌区的分布特点，按图 5.1.9 所示对太子河流域进行划分，并设定灌溉效率。划分后的各地区的灌溉定额如表 5.1.2 所示。

(4) 太子河流域农业用水

2003 年太子河流域农业用水的季节变化及各月比例见图 5.1.10 和图 5.1.11。泡田期的 5 月份，其取水量相当于年用水量的 42%，从 5 月至 8 月，取水量超过年用水量的 90%。

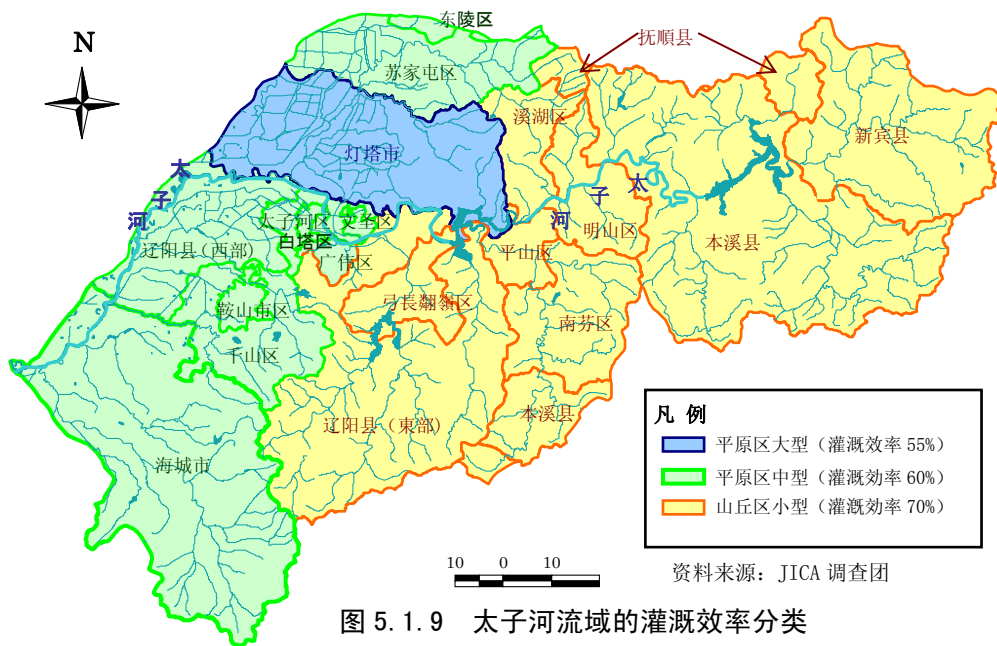


图 5.1.9 太子河流域的灌溉效率分类

表 5.1.2 太子河流域不同作物灌溉效率和灌溉定额

(单位: mm)

分类		水稻	旱田作物	蔬菜·瓜果类
平原地区	大型	1,185	463	727
	中型	1,087	425	666
山丘地区	小型	970	334	519

资料来源: JICA 调查团

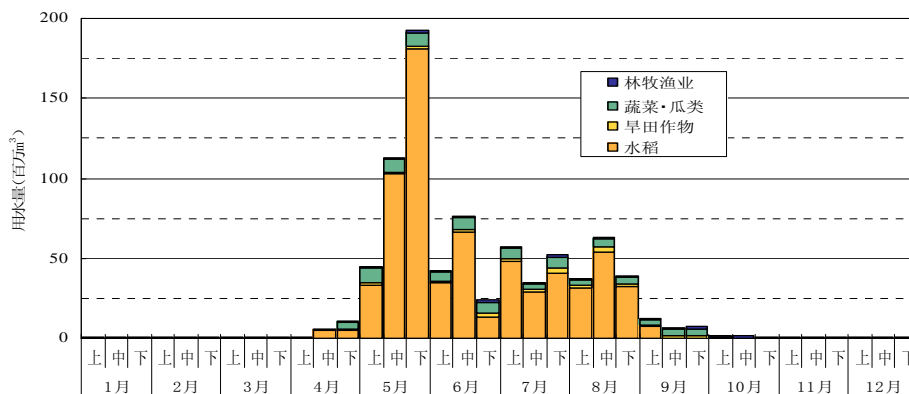
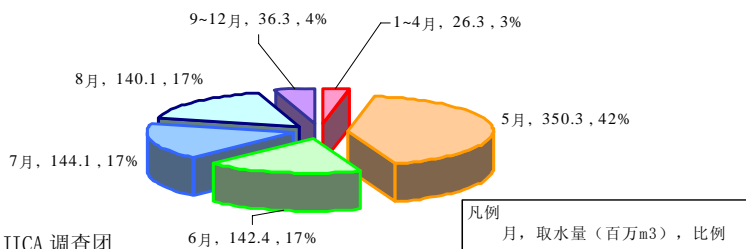


图 5.1.10 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的季节变动



资料来源: JICA 调查团

图 5.1.11 2003 年太子河流域农林牧渔业用水量的月份比例

5.1.3 灌区用水管理

(1) 灌区的水利设施

太子河流域灌区的灌溉渠道中，土渠和砌衬渠道的比例如图 5.1.12 所示。砌衬渠道几乎都是用石砌形式。小型灌区是较近建成的（1980 年代后期至 1990 年代后期建成的），其总支渠 50%左右被砌衬。一方，大、中型灌区的建设年代都比较早，灌区各级渠系几乎都是土渠。灌区建设后，其土渠几乎没有进行防渗处理。

就量水设施而言，大、中型灌区内，一般是采用水位标尺观测水位、测量流量的。浑河、灯塔两个大型灌区的现场调查表明，灌溉渠道等的维修保养管理很好，而且其功能亦呈良好状态。

(2) 灌区用水管理组织和运营

以同一水系或水库为水源的大、中型灌区与水库及其它灌区的管理机构密切合作进行取水。图 5.1.13 是灯塔灌区管理机构组织图。从取水设施开始到支渠的分水工作由管理处的灌溉科负责，而斗渠的分水则是由各管理站负责（图 5.1.14）。管理最末端的农渠的构成农户基本上是由同一村农户组成。支渠的农户一般是由同一个村的农户组成，由多个村庄构成的分水灌溉也存在。

采用量水设施计量取水量，按照规定进行取水。在灌溉末端地区，利用从干渠向支渠分流的分水设施计量用水量。水费是由农户集中上来的，然后上缴到灌区管理处。以若干村子（水渠）进行计量用水量时，并向各村（斗渠）进行分配。但从设施的整备情况及渠道的数量来看，在支渠计量用水量是妥当的。另外，每 1m³ 水费为 0.05 元。

关于地下水取水，打井是由政府进行补助，但是，机电等运用费是由农民负担的。现在，农业用地的地下水资源费规定为每一立方米 0.002 元，但是据说目前没有征收农业用水的水资源费。

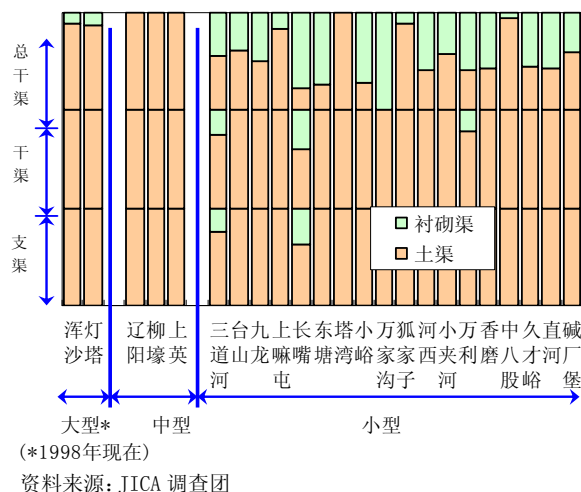
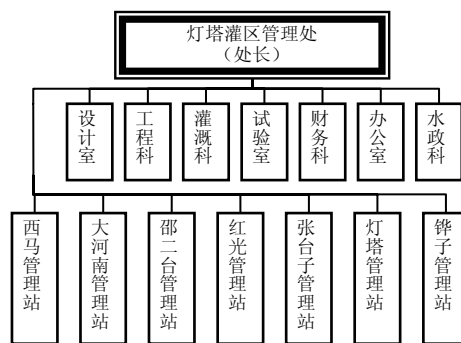
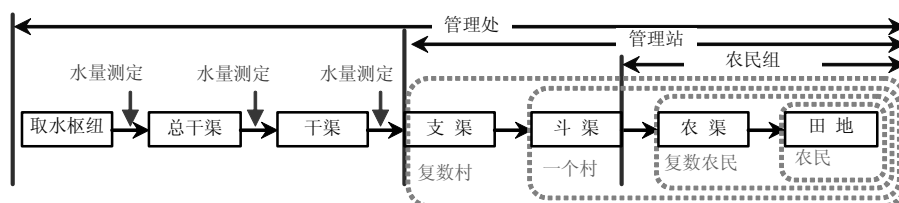


图 5.1.12 太子河流域灌区的土渠与砌衬渠的比例率



资料来源: JICA 调查团

图 5.1.13 灯塔灌区管理处组织图



资料来源: JICA

图 5.1.14 大·中型灌区水管理范围示意图

小型灌区是由村民委员会进行管理的，村村民委员会下设置了管理组织，进行管理。管理组织由村长，各农民组组长，放水员（取水、分水的专业技术人员）组成。

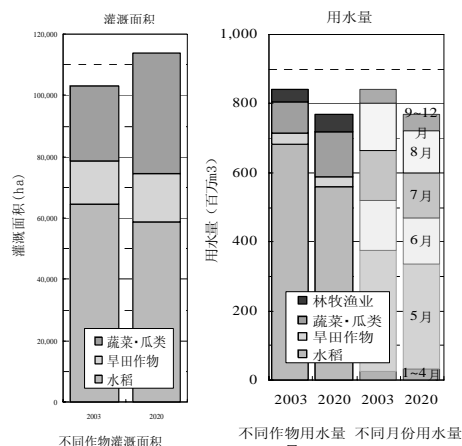
太子河流域的小型灌区，从自然河流或地下水中取水。现在，相当于水费的水资源费为每立方米 0.002 元，但是据说没有征收。

5.1.4 2020 年太子河流域的农业用水

图 5.1.15 为 2003 年和 2020 年太子河流域灌溉面积与农林牧渔业用水量的比较（预测部分请参照附属报告书-1 社会经济）。

在 2020 年虽，然水稻面积减少，但是蔬菜、瓜果类的灌溉面积会增加，总体上大约增加为 10%。另一方面，由于灌溉效率提高等原因导致用水定额减少（年比率 0.658%）及水稻的减少等，估计用水量大约将减少约 8%。

但是，由于需水量大的水稻面积所占比例仍然较大，在泡田期的 5 月份，水稻用水量占总农业用水量的 40%。



资料来源: JICA 调查团

图 5.1.15 太子河流域灌溉面积与农林牧渔业用水量的比较 (2003 年和 2020 年)

5.1.5 与太子河流域农业用水有关的改进点

(1) 平原地区 and 山丘地区

山丘地区的灌区规模较小，即使过度取水，也可以作为回归水马上回归流入河流。与此相反，平原地区的灌区规模较大，其回归水是在取水设施的相当下游地点回流到河流的。为此，同一河流上的取水设施挨得比较近时，上游取水量的增加将会直接影响到下游灌区。还有，在大、中型灌区中水渠系又长又大，增加了渗漏损失。考虑以上因素，应该重点提高平原地区大、中型灌溉区的灌溉效率。

(2) 灌区的改进点

在水稻种植中，由于应用了「浅湿灌溉」方式，加强了高水平用水管理，推行了节水型种植，所以在此基础上的田间节水是非常困难的。另一方面，就旱田作物及蔬菜、瓜果类来看，与地表灌溉方式相比，，喷灌 12~22%、微喷灌 26% 的田间节水是可能的。

目前，中国灌溉区的最低灌溉效率设定为：大型 50%、中型 60%、小型 70%。而日本的最低灌溉效率设定为 85%，两国间的差距是很大的。这是因为在日本普遍采用衬砌水渠道、管道水渠道，而在中国灌溉渠道是以土渠为主的。再者，日本采用了遥控技术进行遥控式集中管理，减少了无效放流、更进一步有效地利用了降雨。其实在太子河流域，通过随时实施灌区的现代化，将可能使其转换成飞跃的节水型农业。

5.1.6 灌区的取水和灌溉效率

(1) 灯塔灌区、辽阳灌区的监测

由葭窝水库供水的灯塔灌区(大型)和辽阳灌区(中型),在泡田·插秧期有用水计划·供水计划,但是,泡田·插秧期之后,向供水局请求供水,供水局根据水库的蓄水量进行水。不存在全年的计划取水的概念。

在这两个灌区中,对 2005 年灌溉前半的取水量·供水量进行量监测,调查了水渠道渗漏损失(图 5.1.16)。同时,

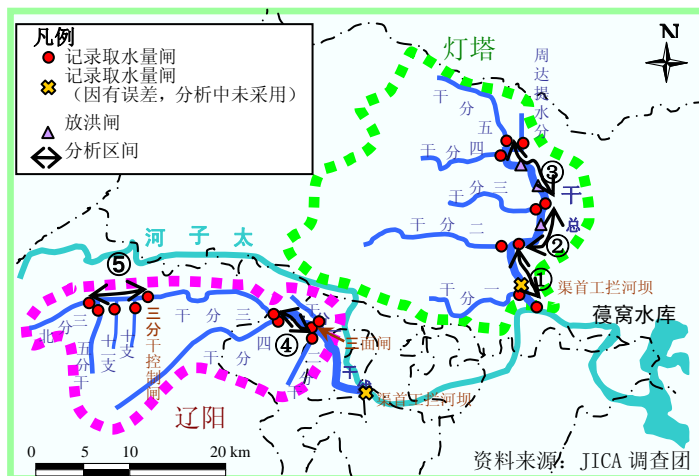


图 5.1.16 灯塔·辽阳灌溉区监测位置

分析了两个灌区各监测地点的送水量和损失比例,见图 5.1.17,图 5.1.18。

在灯塔灌区,全部总干的渗漏损失为总取水量的约 26%。在辽阳灌区总干的三面闸处,分水后取水量的 80%流向下游,三面闸至三分干分水闸之间的距离是总干长的约 1/3,然而该区间,三面闸流量的约 15%被渗漏损失。由此可见,辽阳灌区全部总干的渗漏损失相当于灯塔灌区的全部渗漏损失。在辽阳灌溉区的三分干中,三分干控制闸至三分北分水闸之间的距离相当于三分干渠长的 22%左右。在该区间,三分干控制闸流量的约 18%被渗漏损失。

(2) 辽阳县首山镇立开堡村(小型灌区)的调查

临近辽阳灌区的辽阳县首山镇立开堡村为小型灌区。该灌区面积大约为 200 亩,是利用电泵抽取(取水量 210m³/h)地下水进行灌溉的水稻田小型灌溉区。该小型灌区未取得取水许可证。选定该小型灌区的理由是为了与辽阳灌区共合、评价地下水和地表水的取水、供水。现场采访调查表明,在泡田、插秧期(4月中旬~5月中旬)电泵每天取水连续 24 小时,但是在 5月中旬到 9 月期间,电泵每天取水 10 小时左右。该灌区的用水定额为 2,750mm(1,838m³/亩)左右。

另外,首山镇立开堡村位于地下水下降严重的漏斗地区,所以水稻的用水定额大,然而,在包括漏斗地区在内的辽阳灌区,其水稻用水定额据说是 4,500mm(3,000m³/亩)。尽管同样位于漏斗地区,在使用地下水的小型灌区(首山镇立开堡村)和使用地表水的中型灌区(辽阳灌区),其水稻用水定额相差 1.6 倍。

(3) 太子河流域灌区的灌溉效率

考虑灯塔、辽阳灌区总干渠和支干渠的损失记录,灯塔灌区的灌溉效率(30%),首山镇立开堡村与辽阳灌区的用水定额的差异,以及中国大、中、小型灌区灌溉效率之差,分别为 10%等情况,可以判断在不同规模的灌区内各级渠系的渗漏损失比例大体相等,大体上如图 5.1.19 所示。在图 5.1.19 所示的关系中,回归水灌溉的水田区的回归水的反复利用稻田没含有,含有反复利用稻田当然灌溉效率大。

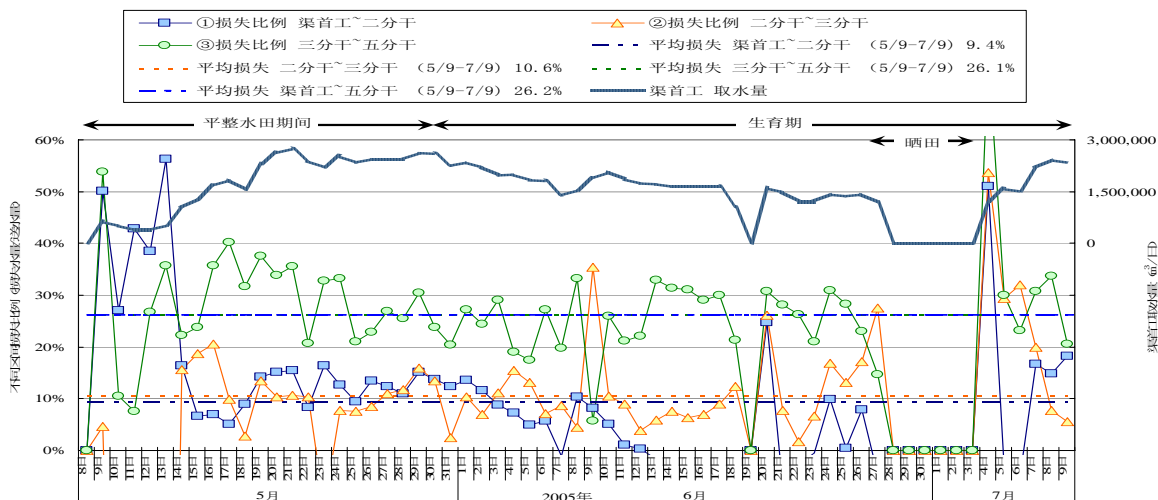


图 5.1.17 2005 年灯塔灌区各渠道区间流量损失比例

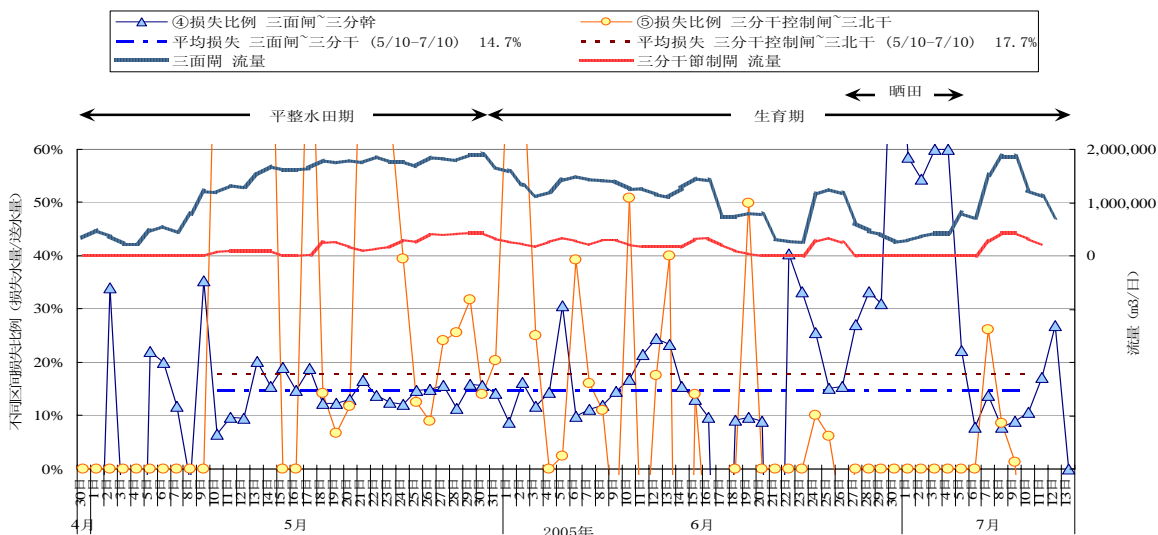


图 5.1.18 2005 年辽阳灌区各渠道区间流量损失比例

相对于各流量的损失比例	25%	25%	25%	25%	-
相对于取水量的损失比例	25%	21%	14%	10%	-
相对于取水量的来水量比例	100%	75%	56%	42%	32%
小型灌区 (地下水)	1 级水渠以下 田地 (灌溉效率)				
小型灌区 (地表水)	1 级水渠	2 级水渠以下 农田 (灌溉效率)			
中型灌区	1 级水渠	2 级渠路	3 级水渠以下 农田 (灌溉效率)		
大型灌溉区	1 级水渠	2 级渠路	3 级水渠以下	4 级水渠以下 田间 (灌溉效率)	

图 5.1.19 不同规模灌区的灌溉效率和流量损失

5.1.7 太子河流域农业用水的水费机制和问题

灯塔灌区和辽阳灌区都位于辽阳市，是以葭窝水库为水源的灌区。两灌区管理处从农民征收水费，上缴辽阳市供水局（图 5.1.20）。两灌区管理处根据取水量向农民征收相应的水费，但只向辽阳市供水局支付定额水费。从农民征收的水费额减去向供水局支付额后的差额为灌区管理处收入。目前，只向供水局支付定额水费，超量取水部分并未支付。当引进节水灌溉减少取水量时，从农民征收的水费额减少，同时灌区管理处的收入也会随之减少。这是目前农业用水的水费机制。所以，对于灌区管理处，也有激励效果的节水对策是必要的。

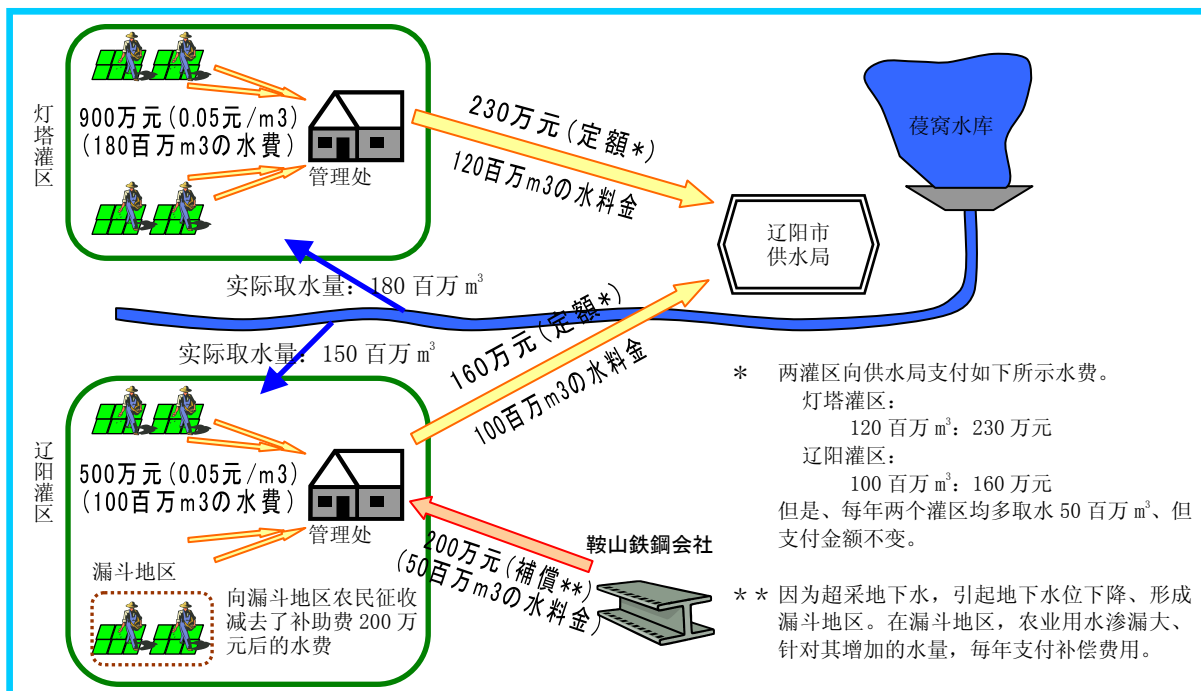


图 5.1.20 灯塔、辽阳灌区的水费

5.1.8 对太子河流域农业用水的建议

今后，其它部门的用水需求越来越高的形势下，为了维持太子河流域的农业发展，必须确立并有机结合保障农业用水权的「宏观控制指标」和农业用水方义务的「微观用水定额体系」。目前农业用水中存在的问题及其相应措施大致可以归纳如图 5.1.21 所示，详述如下。

(1) 认真执行《辽宁省取水许可制度实施细则》

根据《辽宁省取水许可制度实施细则》规定，除少量取水或者紧急取水不需要申请取水许可证之外，包括水库在内用水单位为申请取水许可证的对象，另外，在供水水库供水期间内取水的，由水库管理单位发给供水证（卡）（见图 5.1.22）。然而在太子河流域，实际上既没有发放水库取水许可证，也没有发放供水证。在今后向水权制度过渡时，明确水权，即明确水利用者的权利是非常重要的。为了明确从供水水库的取水许可，切实实施水库取水许可制度和供水证发放是最理想的。

另外，象辽阳县首山镇立开堡村灌区，虽然是申请取水许可证对象，但未申请。没有全年用水计划的灌溉区，如灯塔·辽阳灌区也存在。因此，为了使取水许可制度不形式化，在各级行政管理分门中贯彻实施《辽宁省取水许可制度实施细则》最为理想。

问题点	对策
「宏观控制指标」	「宏观控制指示」
(I) 由供水水库供水的灌区，既没有水库取水许可证，也没有水库发给的供水证，其权利不明确。	(I) 切实执行《辽宁省取水许可制度实施细则》。
(II) 对于不同生长用水需求不同的农业用水，取水许可制度并未考虑其变化。	(II) 变更取水许可申请、注册书的书写格式。
(III) 尚未建成使农民积极采取节水措施的制度框架。	(III) 制定、实施《关于辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法（草案）》。
(IV) 对于辽阳市首山地区等漏斗地区、随地下水位下降而导致需水量增加地区，没有使下降水位恢复行之有效的措施。	(IV) 实施提高地下水位的措施。 (葭窝水库下游农业用水合理化转让项目)
「微观用水分配定额体系」	「微观用水定额体系」
(V) 灌溉效率一直停滞在低水平。	(V) 在灌区实施节水措施。

图 5.1.21 太子河流域农业用水中存在的问题及其对策

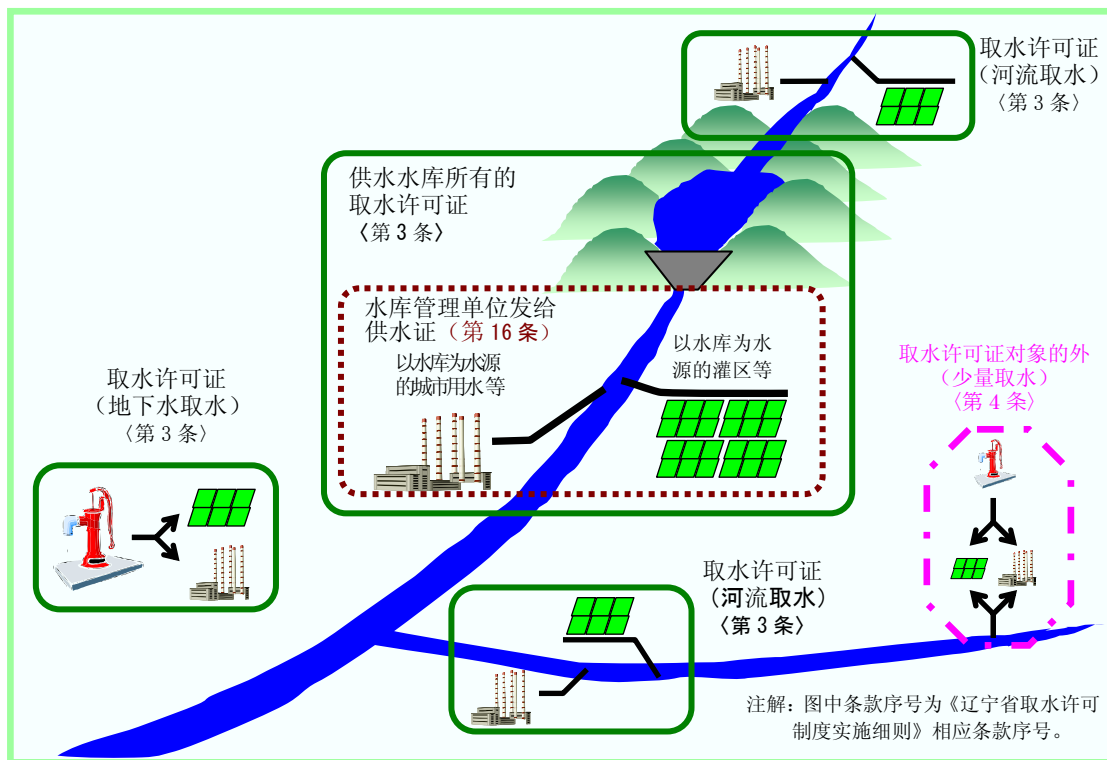


图 5.1.22 取水许可证、供水证的对象示意图

(2) 对更改取水许可申请·登记书的书写格式的建议

中日双方对农业用水量的见解的最大区别就是日本是根据不同期间最大取水流量 (m^3/s) 进行讨论的, 而中国则是以年总取水量 (m^3) 进行讨论的。

图 5.1.23 示出日本的水权和太子河流域取水许可的实例。在农业用水(水田)方面, 日本是每半旬计算取水量的基础上, 每半旬设定满足不同期间的最大取水量的水权。与此对应, 太子河流域主要是根据灌溉面积和用水定额计算年取水量, 再按不同月份进行分配的。由于取水许可没有考虑农业用水不同时期变化的取水方式, 在水需求量多的时候, 实际取水量就会超过许可取水量。如果不遵守取水许可证中批准的取水量, 取水许可制度就有可能形式化。

同时也是为了保护农业用水单位和个人的权利, 改变许流量许可办法使其能满足不同时期的最大取水量是最理想的。再者, 考虑太子河流域水稻作物的取水方式, 将农业用水时期划分为三个时段(平整水田期, 一般灌溉期, 非灌溉期)并对其用水量进行设定是令人满意的。

另一方面, 在以水库等蓄水设施为水源的情况下, 通过年总量的供水证进行实施管理是很合理的, 然而, 为了保护灌区的权利, 制定全年用水计划也是必要的。

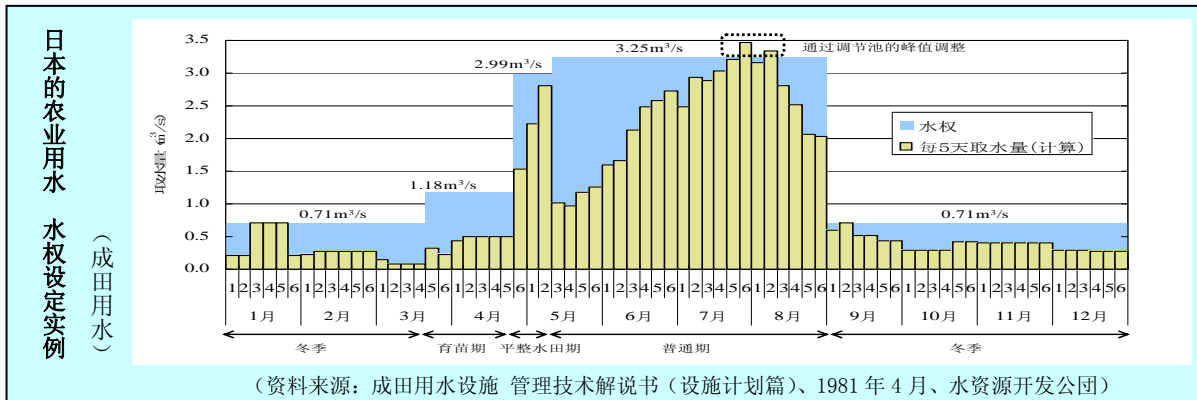
但是, 由于取水许可证和取水许可申请书的格式是由国务院水行政主管部门制定的(《取水许可实施办法》第三十四条), 所以辽宁省不能进行变更。必须由国务院进行变更。

(3) 《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》的建议

如前节 5.1.7 所述, 目前, 实施节水工程项目对灌区管理处没有激励作用, 所以改变这种现状是有必要的。另外, 从灌区管理处和农民的收入来看, 灌区管理处初期投资大, 对实施节水工程项目的负担过重。因此, 考虑节水后剩余水向其他用途转用, 政府或剩余水利用单位要积极承担节水工程项目的费用。

现在, 辽宁省根据《辽宁省占用农业灌溉水源灌排工程设施灌溉耕地管理办法》(以下, 简称为《办法》), 制定了占用农业灌溉水源、灌排工程设施、农业耕地为其它用途时的规则。但这个《规则》是为了控制占有其他地区农业用资源, 导致农业生产低下的行为制定的。制定该《办法》的目的是为了从其他行业保护农业用资源, 所以在该《办法》的条款中, 相当于剩余水向其他用途转让的条文虽然很多, 都不是为积极推行农业用资源转让而制定的。作为农业用水转换的《办法》方案, 我们提案了《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》。本《办法》方案的要点是: ① 减轻管理处·农民的工程项目负担, ② 政府给予管理处响应节水的补助, ③ 为了提高工程建设单位的积极性, 对转换水费用给予补助, ④ 对工程建设单位的工程费给予补助, ⑤ 政府补助金的财源是通过进行剩余水转换确保。本《办法》方案中农业用水剩余水向其他用途转换时的利害关系见图 5.1.24, 对各种利害关系者来说都是非常有力量的。

但是, 在应用本《办法》方案时, 要象日本的例行水权一样, 对现在灌区使用的水量(不是正式批准的水量, 是每年例行使用的水量)重新审查批准的基础上, 并对重新审查批准后所产生的剩余水量进行讨论。



太子河流域 农业取水许可证

登记单位	农业取水						年配分取水量											
	设计灌溉面积 亩	有效灌溉面积 亩	用水定额 m³/亩	设计保证率 %	年取水量 万 m³	最大取水量 m³/s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
苏家屯区林盛堡镇北流木村	2448	2448	1000	75	244.8	0.3	-	-	-	-	110.00	70.00	30.00	20.00	14.80	-	-	-
苏家屯区林盛堡镇史三村	800	800	1000	75	80	0.066	-	-	-	-	30.00	20.00	15.00	10.00	5.00	-	-	-
苏家屯区林盛堡镇吉许村	440	390	1000	75	39	0.066	-	-	-	-	15.00	8.00	7.00	5.00	4.00	-	-	-
苏家屯区林盛堡镇文城堡村	3600	1600	800	75	149.5	0.3	-	-	-	-	60.00	40.00	20.00	20.00	9.50	-	-	-
于家镇井灌区	26787.6	22768	909	85	2435	0.06	-	-	-	-	487.00	487.00	487.00	487.00	487.00	-	-	-
佟二堡水利站	28712.5	24405	800	85	2297	0.058	-	-	-	-	459.40	459.40	459.40	459.40	459.40	-	-	-
五星水利站	22360	19006	750	85	1677	0.058	-	-	-	-	335.40	335.40	335.40	335.40	335.40	-	-	-
沈旦水利站	4741	4029	850	85	403	0.06	-	-	-	-	80.60	80.60	80.60	80.60	80.60	-	-	-
柳条水利站	21623	18379	850	85	1838	0.044	-	-	-	-	367.60	367.60	367.60	367.60	367.60	-	-	-
五福镇山后村	720	720	1000	75	72	0.044	-	-	-	-	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	-	-	-
八里镇南腰村	500	400	800	75	75	0.011	-	-	-	-	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	-	-	-
中小镇后三村	1300	1300	800	75	1040	-	-	-	-	-	173.33	173.33	173.33	173.33	173.33	-	-	-
孟州村委会	700	700	1000	75	70	0.06	-	-	-	-	11.67	11.67	11.67	11.67	11.67	-	-	-
东四镇东四村	1650	1650	1000	75	165	0.638	-	-	-	-	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50	-	-	-
柳家村	1950	1950	1000	75	195	0.754	-	-	-	-	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	-	-	-
阳州管理区红光村	750	750	800	75	60	-	-	-	-	-	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	-	-	-

图 5.1.23 日本水权和中国取水许可证的设定实例

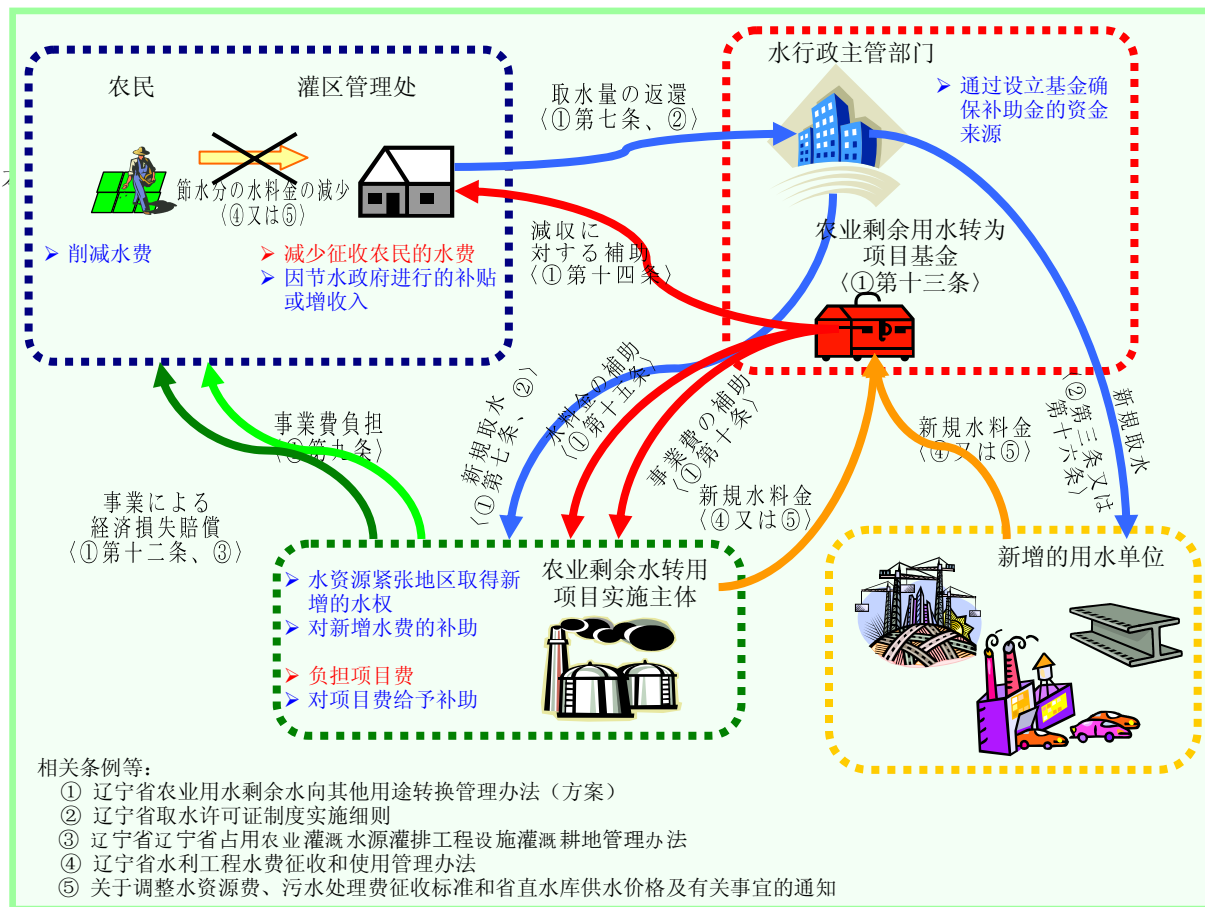


图 5.1.24 农业剩余水转让项目的利害关系图

(4) 实施地下水位恢复对策（葭窝水库下游农业用水合理化转换工程项目）

在葭窝水库下游流域，辽宁省最大钢铁公司的鞍山钢铁公司（鞍钢）和灯塔灌区及辽阳灌区年是大量用水单位（见图 5.1.25）。特别是鞍钢公司年采用地下水量约为 160 百万 m^3 ，造成周边地区地下水位比下降大约 20m 左右，形成漏斗地区。由于受地下水位下降的影响，与周边其地地区相比，水稻耕作大约需要高达 3 倍的用水量，应尽早对此进行改善。

灯塔灌区和辽阳灌区，分别是太子河流域年间取水量为 180 百万 m^3 和 150 百万 m^3 的大型及中型灌区。两灌区的灌溉效率较低，为 30% 至 50% 左右。通过推算，如果将其灌溉效率提高到 70% 左右，节水所产生的剩余水量相当于鞍山钢铁公司的地下水取水量（图 5.1.26）。

因此，我们提案在以上两灌区通过实施合理的剩余水削减工程项目，并将所产生的表流水剩余水量转让给鞍山钢铁公司，以使正常的农业环境得到恢复。

(5) 灌区节水对策的实施

如图 5.1.19 所示，随着灌区规模的增大，其灌溉渠系更为复杂化。为了充分提高节水效果，需要对各级渠道的渗漏水损失比例进行改进。另一方面，小型灌区的渠系则比较单纯。

另外，在今后节水对策工程项目实施时，缺乏自筹资金的灌区很难成为工程项目的实施主体。大、中型灌区可以根据《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》，考虑让剩余水量利用单位成为项目主体。但是，在小型灌区，由于通过工程项目实施所产生的节水、转让水的预计量不会很大，由第三者实施项目的可能性不大。因此，在小型灌区，应实施工程费用比较低的节水对策工程项目。

(a) 小型灌区

在小型灌区，与灌溉设施的改善相比，我们认为将重点放在分析和改善水资源管理上的问题更为合理。在分析水资源管理的问题和目的之中，举办由管理方(村人民委员会)和农民参加的 PCM 研究会为好。根据 PCM 研究会，能够取得关于全体参加人员的问题及其对策的同意（图 5.1.27）。

另外，在进行 PCM 研究会时，需要会议主持负责人，同时水管理专家的建议也是不可缺少的。小型灌区是县水利部门管辖的，将来由县水利部门负责培养会议主持负责人及举办 PCM 研究会最为理想。

其次，根据目的分析结果，在需要对设施进行改造的情况下，必须讨论能否实施《《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》》。

(b) 大·中型灌区

在大、中型灌区，积极利用《辽宁省农业用水剩余水向其他用途转换管理办法(方案)》，与小型灌区一样，通过 PCM 研究会提高末端渠系的水资源管理水平，在此基础上，还要实施对上级的渠系的改造、并提高其水资源管理水平。同时我们认为，就上级的渠系的水资源管理举办同样的 PCM 研究会也是非常有效的。

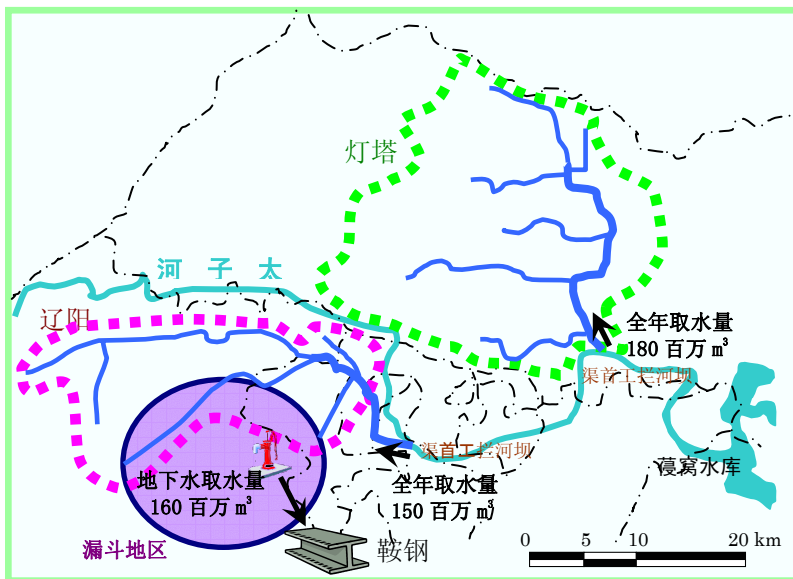


图 5.1.25 覆窝水库下游的用水

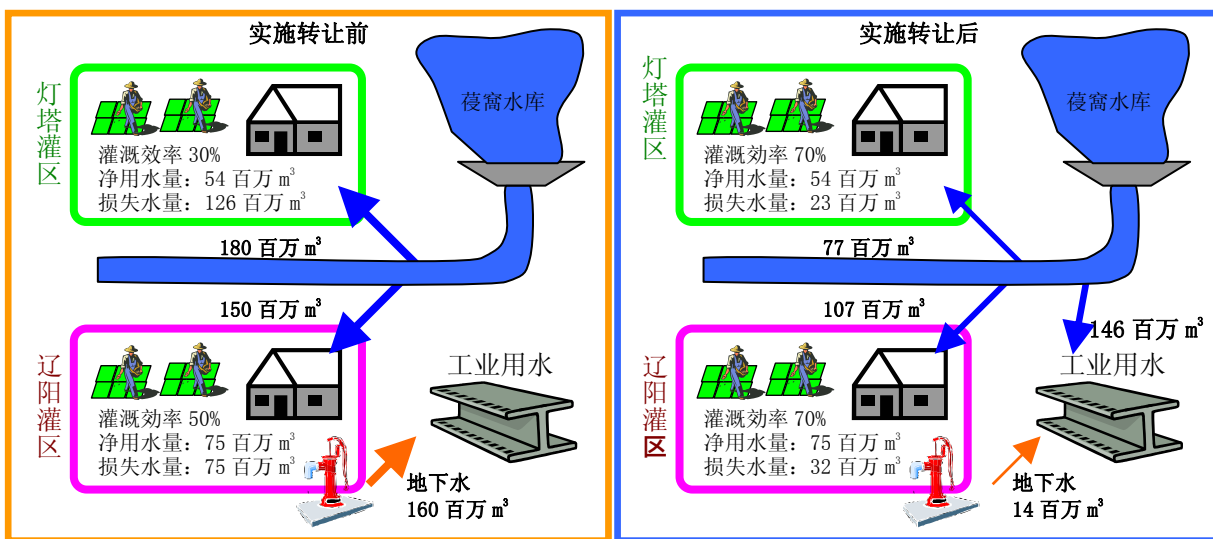


图 5.1.26 覆窝水库下游农业用水合理化转让工程项目示意

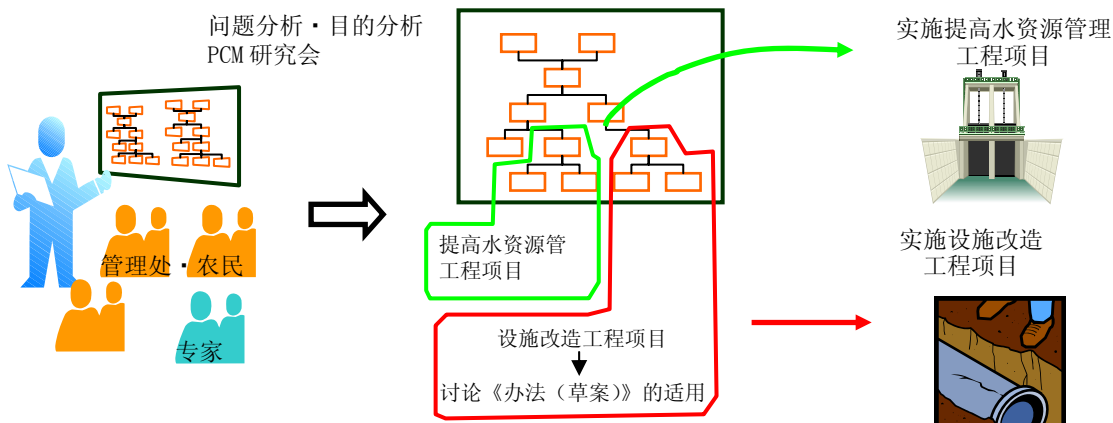


图 5.1.27 小型灌溉区参加型提高水资源管理工程项目示意