

第 4 章 地下水利用实际状态的监测

4.1 监测概要

4.1.1 目的

太子河流域 50%以上的用水依赖于地下水，在流域内的大规模地下水开采区，其地下水位大范围下降。特别是辽阳市首山水源地周围，出现了大范围地下水位下降区（达 300 平方公里），部分水井也表现出地下水位持续性下降，正在进行的地下水开发有可能已经超过其地下水补给量。而且，在该地下水位下降地区，已经产生了周边现有井水（农业用和生活用）干涸问题，在考虑未来地下水利用方面，可以说那里是存在问题较多的地区。

另外，迄今为止的调查尚未取得地下水超采给周边造成影响状况的相关信息，以及与实际井水取水量的相关数据。

本次调查是以监测首山水源地周围地下水位下降地区的地下水利用情况和伴随地下水利用对周围产生的影响为目的实施的。

4.1.2 调查实施方法

地下水利用的监测分为《地下水取水量监测》和《地下水位下降状况监测》两项。各项调查的实施方法如下所述。

(1) 地下水取水量监测

在本次调查中，就辽阳市首山水源地以及周围大规模取水者（年取水量约在 10 万 m³ 以上）的地下水取水量进行了监测。通过辽阳市水利局水资源处，取得了辽阳市财务所拥有的 2004 年 7 月至 2005 年 6 月期间不同月份取水量数据。另外，还获得了水资源管理处管理的与取水井位置有关的资料，并有效地用于对漏斗地区情况的详细分析。

(2) 对地下水位下降状况监测

调查将对象区域（约 300km²、参照图 4.1.1）分割成 1km×1km 大小的网格，从各网格内每处选定一个现有水井（主要是农村家庭使用的生活用水井），对该水井的地下水位（目标数量约为 200 个）进行测量。在测量时，听取水井所有者关于地下水位下降造成影响等情况。在进行水井调查时，还使用 GPS 定位系统，取得了水井位置信息。

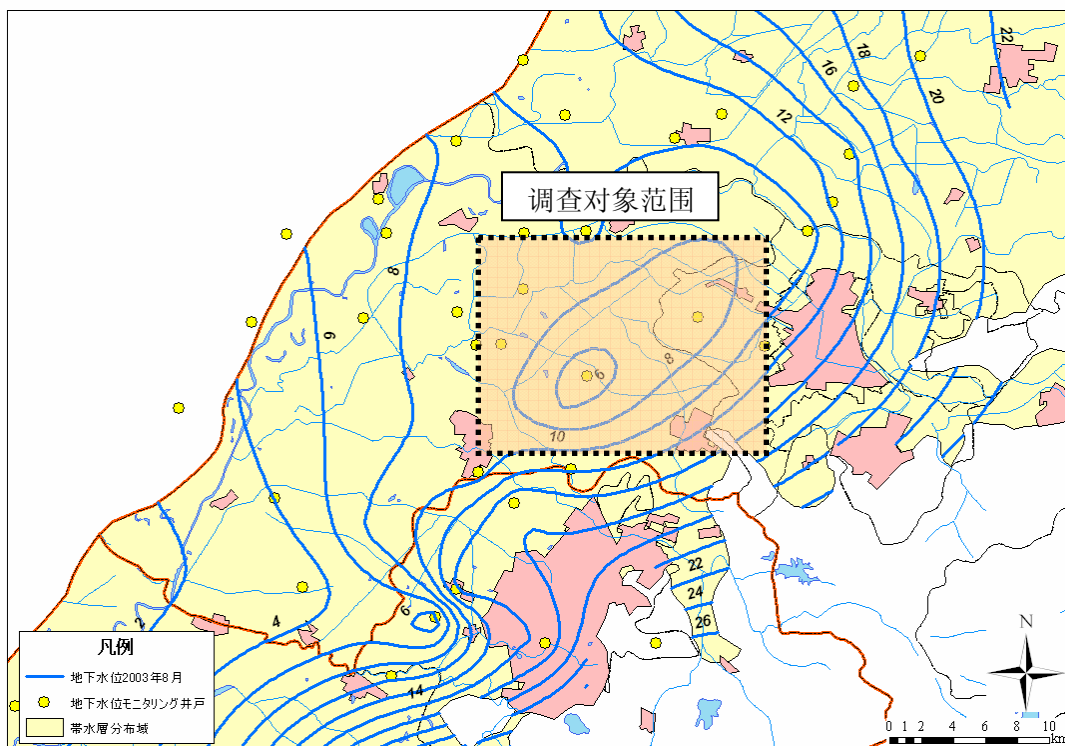


图 4.1.1 地下水监测对象区域位置图

4.2 调查的结果

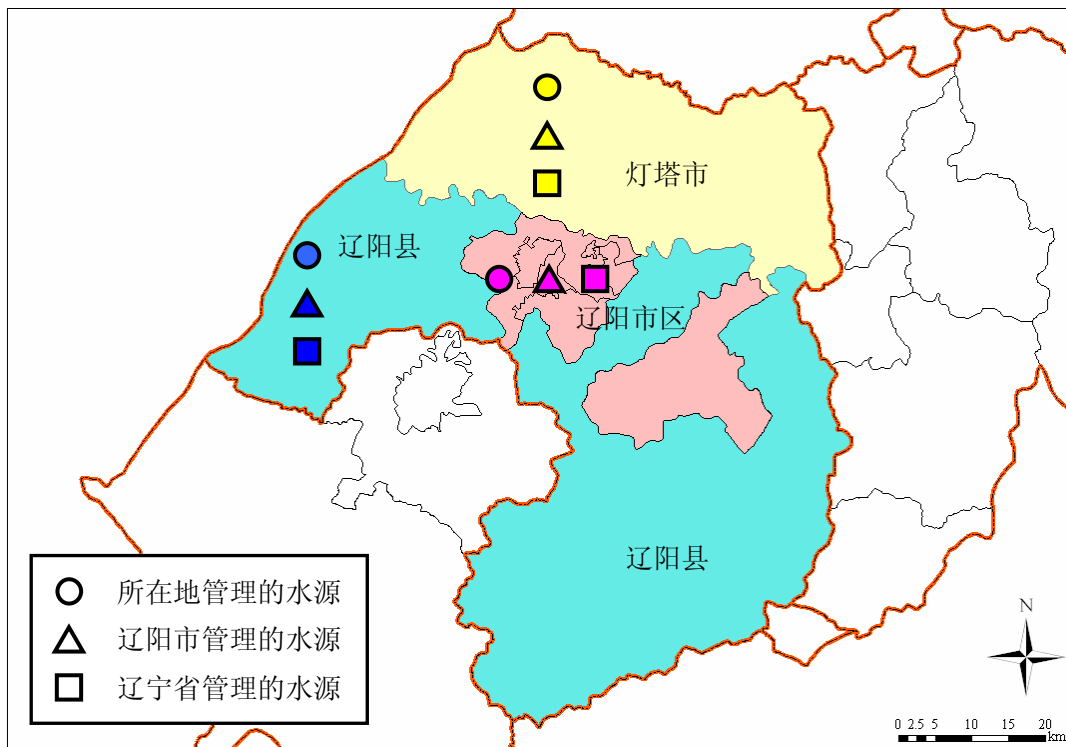
4.2.1 地下水取水量监测

(1) 辽阳市地下水管理体制

此次调查通过对地下水取水量的监测，了解了辽阳市地下水管理体制的详细情况。

在地下水管理方面，有两个重要项目——《取水许可申请的审批》及《水资源费的征收》。取水许可申请的审批如《辽宁省取水许可制度实施细则》规定；按照地下水取水量的多少，分别由省、市、县水行政管理部门负责。而且，是由发放取水许可的行政机构负责管理。另外，水资源费的征收是由要申请取水许可证的企业、机关所在地区的行政机构负责。

辽阳市的行政区划由区（白塔区、文径区、太子河区、宏伟区、弓长岭区）、辽阳县、灯塔市（县级市）构成（参考图 4.2.1）。本次取得地下水取水量数据的辽阳市水资源管理处，在上述行政区内，只负责对区内的地下水进行管理，其它地区的管理则由辽阳县和灯塔市的水行政管理部门负责。辽阳市水资源管理处居于上述机构的领导位置。虽然水源在辽阳县及灯塔市，但在申办取水许可证时由省或市审批的，仍由省或市实施管理，其它情况下的水资源费征收是由辽阳市水资源处实施的。



辽阳市水资源费征收体制

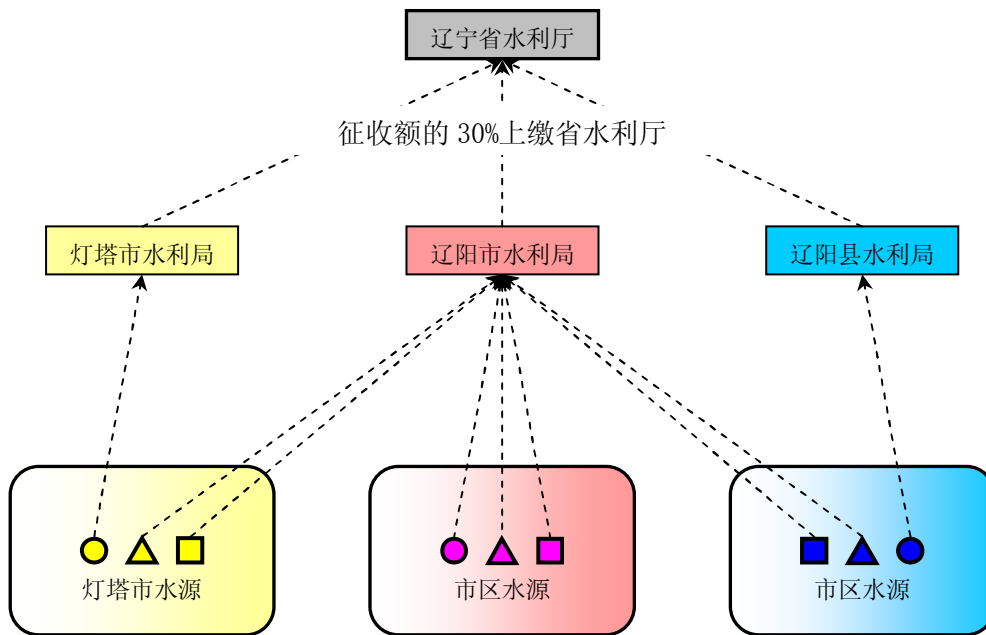


图 4.2.1 辽阳市地下水管理和水资源费征收体制

水资源费是根据使用者的申报数据计算并征收的。申报数据不是按每口井计算，而是按单位的总数。水资源费为每月征收。征收的水资源费中 30%归省里，余下的 70%成为各市、县的财政收入。

而且，作为特例，免征辽阳市地下水用水量 25%的农业用地下水的水费。因此，不存在与实际取水量有关的数据。另外，由于农村生活、家畜、医疗机关、学校、造林、小型发电所需用水均免

征水资源费，实际上只征收与工业用水和城市生活用水有关的水资源费，取水量数据也只有与上述取水有关的部分。

(2) 已收集取水量数据的概要

通过辽阳市水资源管理处，收集了辽阳市财务局拥有的地下水取水量数据中年取水量 10 万 m³ 以上的每月的数据。结果如表 4.2.1 所示。在由该处管理的地下水利用者中，从 2004 年 7 月至 2005 年 6 月的 1 年期间，地下水取水量超过 10 万 m³ 者达 18 处。

其中，用于工业用水的 8 处、用于生活用水的 7 处、冬季暖气用水的 3 处。表中显示了所收集数据一览。但是，各使用者拥有多处水井的现象较多，无论如何，取水量数据都只是所有水井的总量数据，即使是水资源处，也未能掌握每口水井的取水量。这是由于发放取水许可时，不是按每口水井发放许可，而是按每个使用者（企业·自来水公司等）发放许可证，使用量数据也是由使用单位管理的。

表 4.2.1 取水量数据的收集地点

No.	注册名称	所在地	用途	年取水量* (万 m ³ /年)
1	鞍钢新钢铁公司	鞍山市	工业·生活	12, 937
2	鞍山市自来水公司	辽阳市	生活	3, 240
3	辽阳市自来水公司	辽阳市	生活	667
4	鞍钢第二发电厂	鞍山市	工业	617
5	辽阳县自来水公司	辽阳县	生活	240
6	辽阳铁合金厂	辽阳市	工业	72
7	沈阳铁路分局水电段	辽阳市	生活	22
8	第一汽车制造厂辽阳 弹簧厂	辽阳市	工业	32
9	邮电新村	辽阳市	地热供暖	30
10	辽宁信息总业技术学 院	辽阳市	生活	29
11	辽宁中泽东一针织公 司	辽阳市	工业	21
12	辽阳鹤程方地产开发 公司	辽阳市	地热供暖	20
13	辽宁无线电一厂	辽阳市	工业	18
14	辽宁建筑工程学校	辽阳市	生活	18
15	辽阳碳素厂	辽阳市	工业	17
16	辽阳啤酒厂	辽阳市	工业	15
17	辽阳移动通信公司	辽阳市	地热供暖	15
18	辽阳宾馆	辽阳市	生活	12

资料来源：辽阳市水利局水资源处

*2004 年 7 月至 2005 年 6 月的取水量

(3) 不同月份取水量数据

将已经收集到的各月份取水量数据示于图 4.2.2。

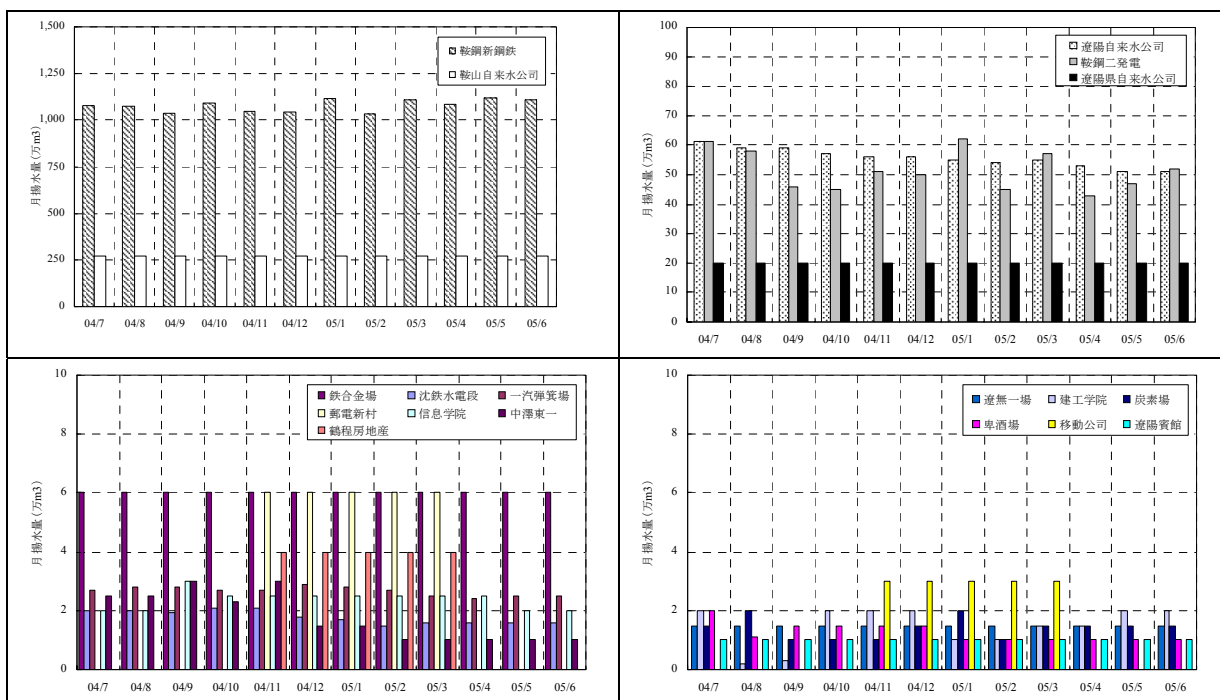


图 4.2.2 已经收信到的不同月份取水量

如图所示，除暖气供应取水的地点外，所有地点都是工业用水和生活用水，不同月份的取水量几乎是恒定的，无法确认季节性变化。

(4) 与取水许可量的比较

就取得取水许可量数据的地点，对取水许可量和本次收集的取水量数据进行了比较，结果发现，几乎所有地点（除鞍钢第二发电厂和辽阳市自来水公司以外的全部地点），实际取水量都低于取水许可量（参照表 4.2.2）。在差异最大的地方，有的地方实际取水量竟是取水许可量的 1/3 左右。即使是其它一些地方，也有好多地方只是取水许可量的 60%。

表 4.2.2 取水量数据和取水许可量

No.	注册名称	许可取水量 (万 m ³ /年)	年取水量* (万 m ³ /年)
1	鞍钢新钢铁公司	21, 462	12, 937
2	鞍山市自来水公司	5, 475	3, 240
3	辽阳市自来水公司	300	667
4	鞍钢第二发电	500	617
5	辽阳县自来水公司		240
6	辽阳铁合金厂	210	72
7	沈阳铁路分局水电段	32.4	22
8	第一汽车制造厂辽阳弹簧厂	90	32
9	邮电新村		30
10	辽宁信息总业技术学院	48	29
11	辽宁中泽东一针织公司	175	21
12	辽阳鹤程房地产开发公司	29	20
13	辽宁无线电一厂	50	18
14	辽宁建筑工程学校	30	18
15	辽阳碳素厂	54	17
16	辽阳啤酒厂	120	15
17	辽阳移动通信公司		15
18	辽阳宾馆		12

(5) 监测地点水井分布情况

就已经取得取水量监测数据的地点，收集了与水源水井的位置数据有关的信息。但是，没能就拥有多个水井的地点取得各水井的正确位置信息，仅取得了与水井分布范围有关的信息。（参照表 4.2.3）。图 4.2.3 中表示整理后的水源水井位置信息。

表 4.2.3 主要取水者所持水井的分布范围

No.	注册名称	范围 (km ²)	水井数	年取水量 (万 m ³ /年)	单位面积取水量 (万 m ³ /km ² /年)
1	鞍钢新钢铁公司	85	67	12, 937	152
2	鞍山市自来水公司	28	59	3, 240	117
3	辽阳市自来水公司	15	17	667	44
4	鞍钢第二发电厂	0.7	9	617	857

根据地下水取水量监测结果，1 km² 网格内的单位面积的地下水取水量分布图见图 4.2.4。关于前面讨论的地区 2，作为将来可持续地下水开采指标值，如表 4.2.4 所示的单位面积(1km²)可开采量被估算。

表 4.2.4 地区 2 的单位面积地下水可开采量

步骤	单位面积可开采量 (万 m ³ /km ² /年)
第 1 阶段	48.84
第 2 阶段	28.03

资料来源：JICA 调查团



图 4.2.3 主要地下水取水者所有水井位置图

根据图 4.2.4, 在同地区进行地下水开发地方的大部分, 其每年单位面积地下水开发量超越 100 万 m³, 大幅度超过作为改善作为现行地下水收支不平衡所导致地下水干涸的最大可开采量 48.84 万 m³。在今后的地下水管理方面, 通过活用本次调查作成的取水量分布图, 并通过比较管理指标值和现行取水量, 可以作为讨论在何处, 削减多少地下水量时的参考数据并被活用。

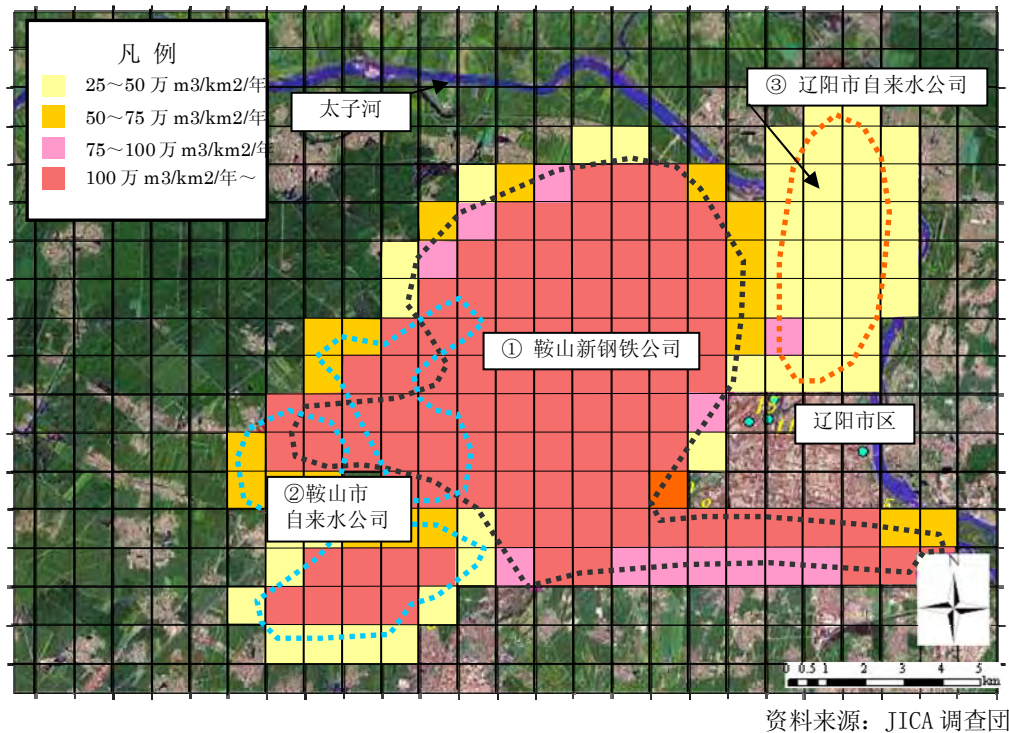


图 4.2.4 主要取水者水井范围和单位面积的取水

(6) 通过调查明确的问题

通过地下水取水量的监测结果, 搞清了下列问题。

- 因为地下水取水量数据不是针对每口水井的, 只有已取得取水许可企业单位的合计取水量, 所以不可能进行以水井为单位的地下水管理
- 取水量数据为利用者自我申报数据, 实际取水量并不清楚
- 因为免征了地下水主要利用者——农业用地下水取水量的水资源费, 所以无法掌握实际取水量
- 水资源费分别由市、县、县级市单独收费, 不是由市级统一管理

4.2.2 地下水位下降状况的监测

(1) 调查结果概要

实地调查走访的水井共有 204 处。走访水井的各项要素（深度、地下水位、直径和打井的年份）示于图 4.2.5。图 4.2.6 中显示了地下水位监测井的位置图。

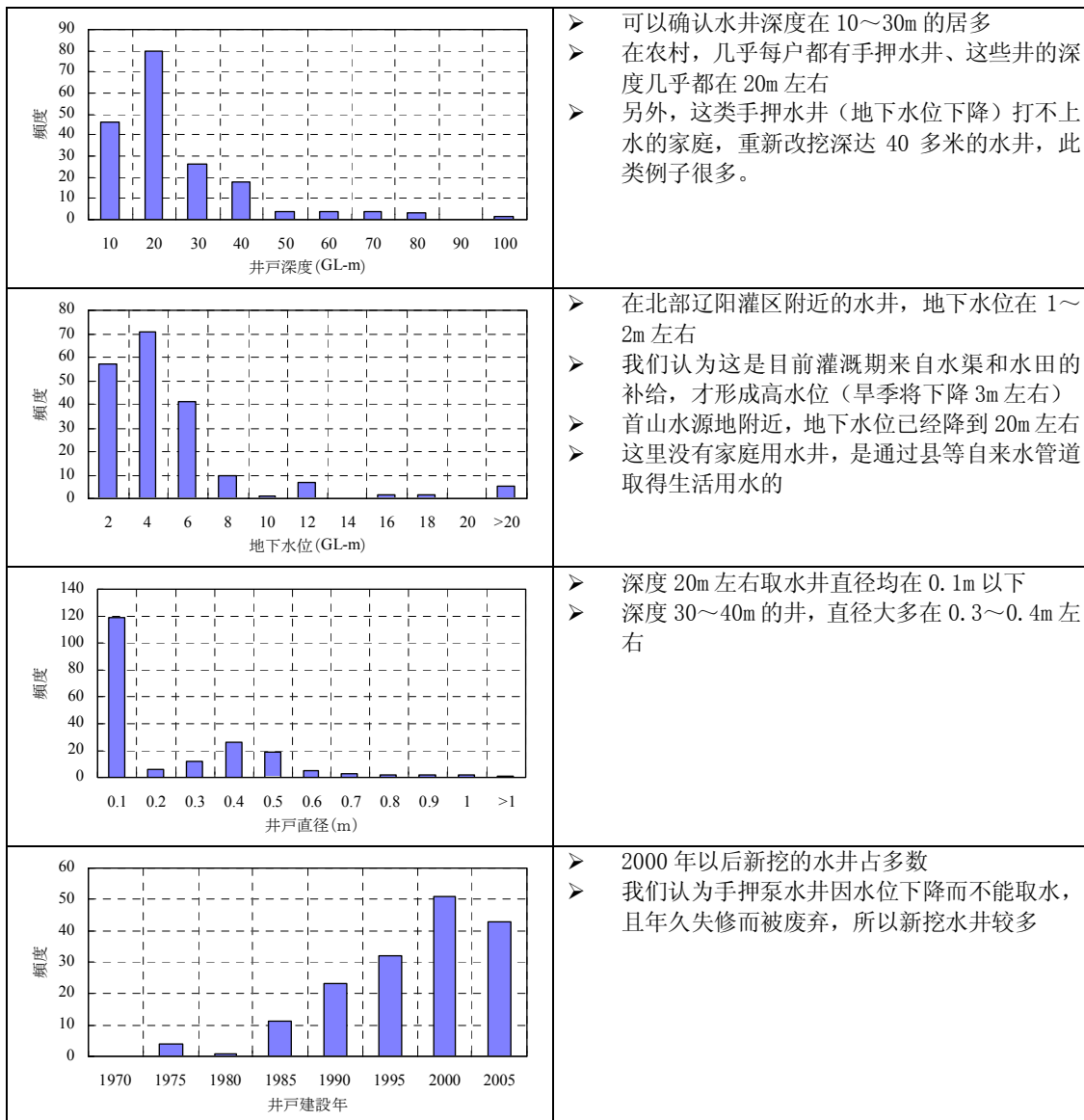


图 4.2.5 地下水位监测结果的概要

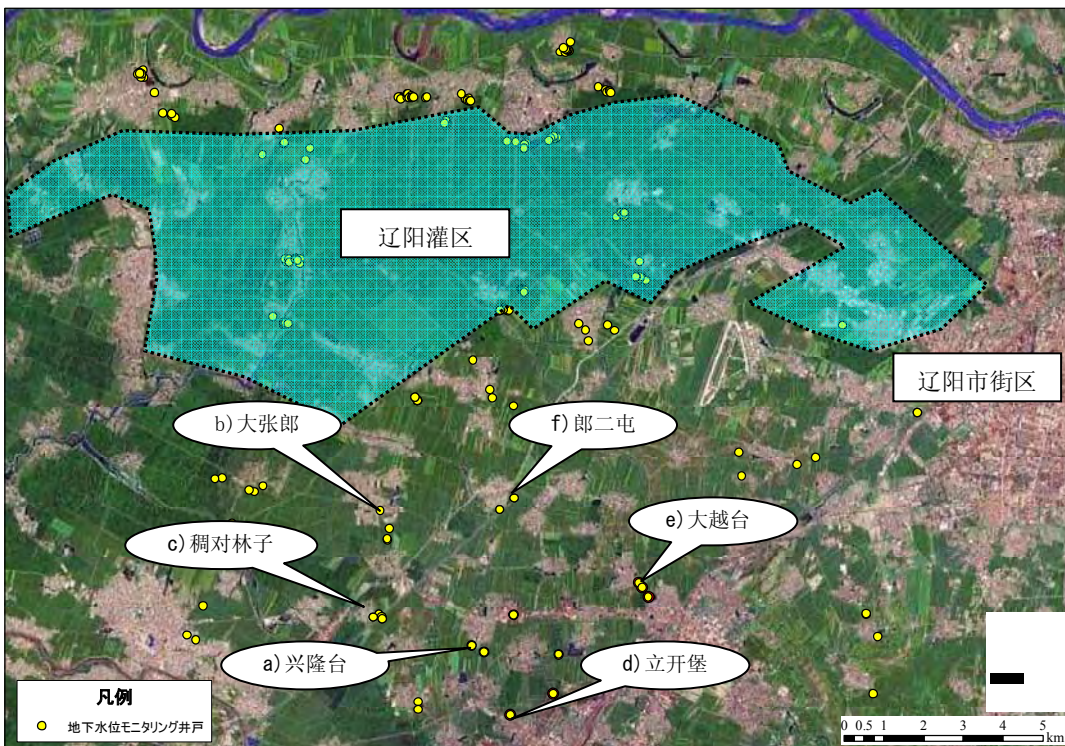


图 4.2.6 地下水位监测井置图

(2) 走访调查结果

我们对设想的调查对象地区内地下水位下降量最大的区域，就地下水位下降所带来的影响、目前地下水利用情况等作了走访调查。实施调查的村子如图 4.2.5 所示。结果如下。

(a) 兴隆台村

- 该村已经铺设了自来水管，每户都没有取水井或大口径浅井
 - 实地走访调查结果是确认了 3 处水井，并进行了水位测量
- 已进行地下水位测量的水井概要如下。

	<p>水井深度：33m 地下水位：16.3m 打井年份：1997 年 用途：全部生活用</p>		<p>水井深度：34m 地下水位：15.5m 打井年份：2004 年 用途：全部生活用</p>
	<p>水井深度：不明 地下水位：16.0m 打井年份：1994 年 用途：全部生活用</p>		

(b) 大张郎村

- 该村各户都曾打过带水泵的水井（井深 17~18m 左右），大约从 10 年前（由于地下水位下降）开始，从这些井里的水量减少了。
- 现在，这些手押井几乎都不再使用，为了保证生活用水，该村独立开发了自来水水源（深达 44m 的深井、打井费为 2,600 元），向各户供水（人口 2,800 人）
- 其它（需要大量用水的）经营农业、畜牧业的村民，独立开发水源，并取得地下水。
- 但是在旱季（由于地下水位的降低），从该村水源水井获得的水量减少，为了得到所需水量，通常 1 天工作两小时的水泵，必须提高二倍，每天工作四小时。
- 该村的水源水井并未取得取水许可证，当然也未交水资源费。
- 从水利用者征收的泵用电费为每年 35 元/户左右（有的是部分由村里补助）
- 但是，近年来由于地下水水质恶化，村民怀疑附近工厂的排水污染了地下水。
- 今年计划由水利厅出资在该村重新开发自来水水源用水井。
- 实地走访调查的结果，是确认了四处水井并进行的水位测量。

进行地下水位测量的水井概要情况如下。

	<p>水井深度：20m 地下水位：12.0m 打井年份：2000 年 用途：全部生活用</p>		<p>水井深度：72m 地下水位：7.4m 打井年份：1993 年 用途：全部生活用</p>
	<p>水井深度：44m 地下水位：7.7m 打井年份：2005 年 用途：全部为畜产业用、生活用 水质恶化（黄褐色）</p>		<p>水井深度：70m 地下水位：6.5m 打井年份：1990 年 用途：从村里引自来水</p>

(c) 稠对林子村

- 该村每户曾有带水泵的取水井，大约在 3 年前（由于地下水位下降）几乎再打不出水来。
- 为了保证生活用水，各户独立开发了水源（挖了深达 50m 左右的深井、打井费为 3000 元左右）
- 水泵的电费为月 2 元左右，（单价 0.5 元/时/kW 左右）
- 该村曾利用地下水进行农业灌溉，但由于地下水位的下降，抽取地下水花销的费用（电费）增大，现在只利用自然降水灌溉农业（玉米）
- 据水井所有者说，早期可抽水的水量减少。
- 实地的访问调查结果是对确认了总计四处水井，并进行了水位测量。

进行了地下水位测量的水井概要情况如下。

	水井深度：50m 地下水位：10.9m 打井年份：2003年 用途：全部生活用		水井深度：不明 地下水位：10.7m 打井年份：2003年 用途：全部生活用
	水井深度：40m 地下水位：10.9m 打井年份：2003年 用途：全部生活用		水井深度：34m 地下水位：11.0m 打井年份：2001年 用途：全部生活用

(d) 立开堡村



- 该村已经安装了自来水，大约在 20 年前，每户都用押水井抽取生活用水
- 该村的自来水管是由鞍山钢铁公司铺设的
- 该村利用天然降水大面积种植玉米，一部分用地下水栽培水稻
- 走访了两户用抽取地下水栽培水稻的，获得了以下信息

[井 A]

- 灌溉面积 200 亩（约 13 公顷），水井取水量 210 m³/时（58 lit/秒）
- 没有水井抽水记录、但从水井管理人那里得知，（4 月中旬~5 月中旬）播种期几乎每天 24 小时用水泵抽水
- 自平整水田至 9 月份，每天抽水 10 小时左右
- 水泵所用电费 1 年将近 30,000 元（电费单价 0.6 元/小时/kW）
- 种植的水稻均为村民自家所用
- 该水井未获得取水许可

[井 B]

- 灌溉面积 300 亩（20 公顷），2 口水井抽取地下水（取水量由目测为 20~25 升/秒左右）
- 抽水泵工作时间与井 A 同样，抽水泵电费 1 亩年费用 150 元
- 卖大米得到的收益是每亩年 100 元
- 该水井未取得取水许可
- 实地访问调查的结果，确认了 3 处井，并进行了水位观测。实施地下水位观测水井的概要如下。

	水井深度：60m 地下水位：23.6m 建设年：1999年 用途：灌溉用 *测定时抽水中		水井深度：60m 地下水位：21.7m 建设年：1994年 用途：灌溉用 *测定时抽水中
	水井深度：不明 地下水位：16.8m 建设年：不明 用途：不使用 废弃水井		

(e) 大越台村

- 该村已安装了自来水管
- 浴池等用水较大的工商业者除了上述的自来水外还有独自开发的水源（深度 40m 左右的深井）获得业务用地下水
- 但是此次访问的自家用水井均未获得取水许可
- 该村附近有辽阳县自来水公司，此次访问了其办公室并获得了以下信息
 - 该公司现在新开发了水源（80m 左右深井 4 口左右→其中 1 口此次调查时进行了水位测定）
 - 现有 5 口水井左右（未能直接确认水源井），抽取地下水向县内供水
 - 从新水源抽取地下水的净水处理设施等现在正在建设中（预计 2005 年 9 月左右完成）
- 实地的访问调查结果合计有 3 处井、实施了水位测试

地下水水位测试的井的概要如下。

	水井深度：80m 地下水位：20.8m 建设年：2005 年 用途：辽阳县水道公社用水源		水井深度：31m 地下水位：20.4m 建设年：2000 年 用途：生活用全般
	水井深度：不明 地下水位：20.6m 建设年：不明 用途：业务用（浴厂）		

(f) 郎二屯村

- 该村已铺设了自来水、约 20 年前各户都有取水井打生活用水
- 一部分未铺设的地方或商务用水较多的地方，进行了独自的水源开发（深度 40m 左右深水井）获得商务用地下水
- 现场访问调查结果，确认了 3 处水井，并进行了水位观测

进行地下水水位的测定的井的概要如下。

	水井深度：30m 地下水位：11.4m 建设年：1999 年 用途：家畜用		水井深度：33m 地下水位：12.0m 建设年：2005 年 用途：生活用全般
---	--	--	--

(3) 总结

根据地下水水位监测结果作成的地下水水位等高线图见图 4.2.7。通过访问调查查明的地下水水位下降区（漏斗地区）的现状和问题点等汇总见表 4.2.4。图 4.2.8 是该地域地下水水位降低前后水利用状况变化示意图。

表 4.2.5 地下水水位下降状况监测的总结

地域	地下水水位状况	确定的问题等	备注
辽阳灌区周围	<ul style="list-style-type: none"> 灌区内 2m 左右 灌区南端 5~7m 左右 	<ul style="list-style-type: none"> 灌溉用水过剩的漏出地下 流入地下水的表流水（伏流）使得地下水水质恶化 	<ul style="list-style-type: none"> 区域内有鞍钢水源井 灌区内的过剩取水量的相当一部分由鞍钢每年支附 200 万元的（补偿）金
辽阳灌区~首山之间	<ul style="list-style-type: none"> 7~12m 左右 	<ul style="list-style-type: none"> 水位降低用取水井很难保障生活用水 生活用水是由村里的小规模自来水或各户的深井来保障的 水泵的用电负担较大，很难充分保障水量（特别是旱季） 用地下水灌溉农业由于电费费用很大实施困难 流入地下水的表流水（伏流）使得地下水水质恶化 	<ul style="list-style-type: none"> 大张郎村有计划用水利厅的资金开发水道水源（深井）
首山水源地附近	<ul style="list-style-type: none"> 15~22m 左右 	<ul style="list-style-type: none"> 由于水位降低用取水井不可能保障生活用水 确保生活用水由县的大规模自来水或鞍钢铺设的自来水管道的保障的 用地下水灌溉农业由于电费费用很大实施困难 	<ul style="list-style-type: none"> 鞍钢着手向周边村子铺设自来水管道的

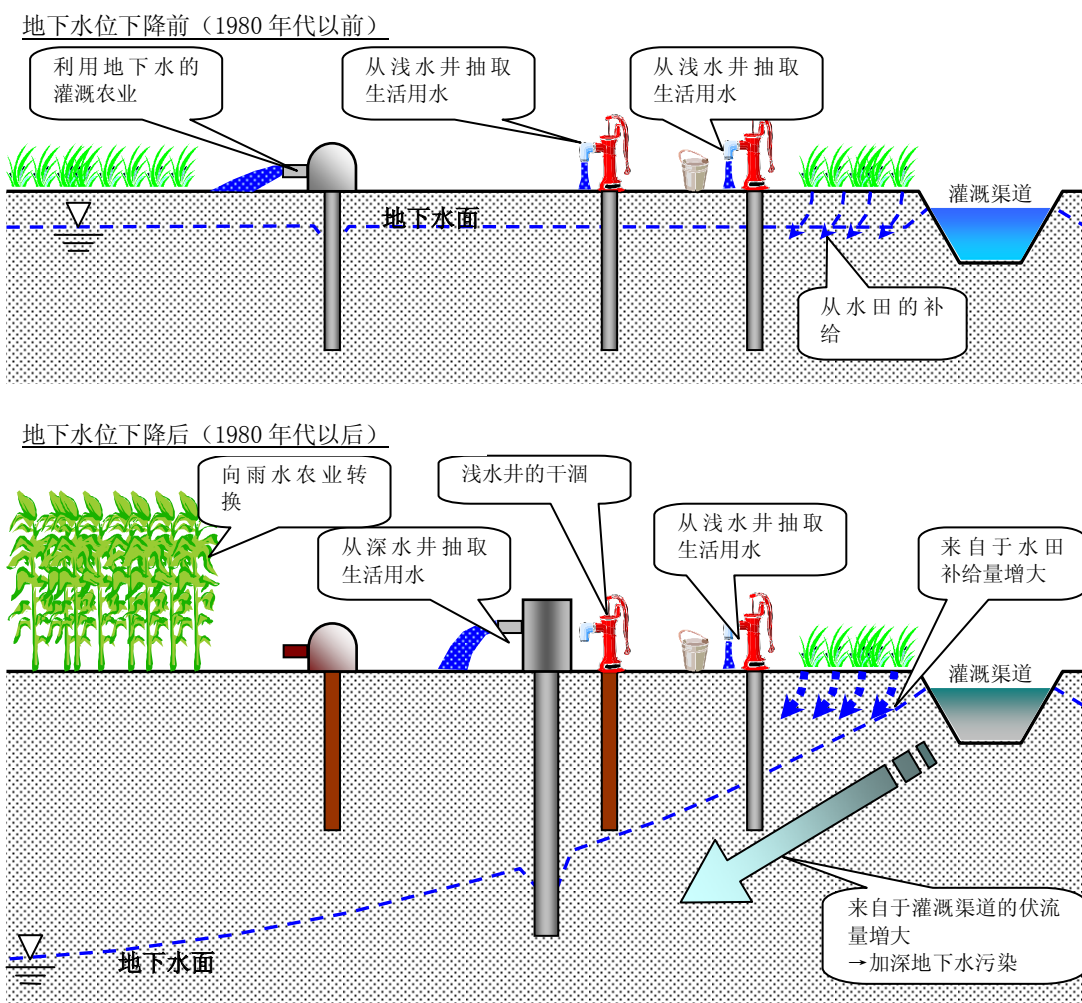


图 4.2.8 地下水水位下降前后地下水利用状况示意图

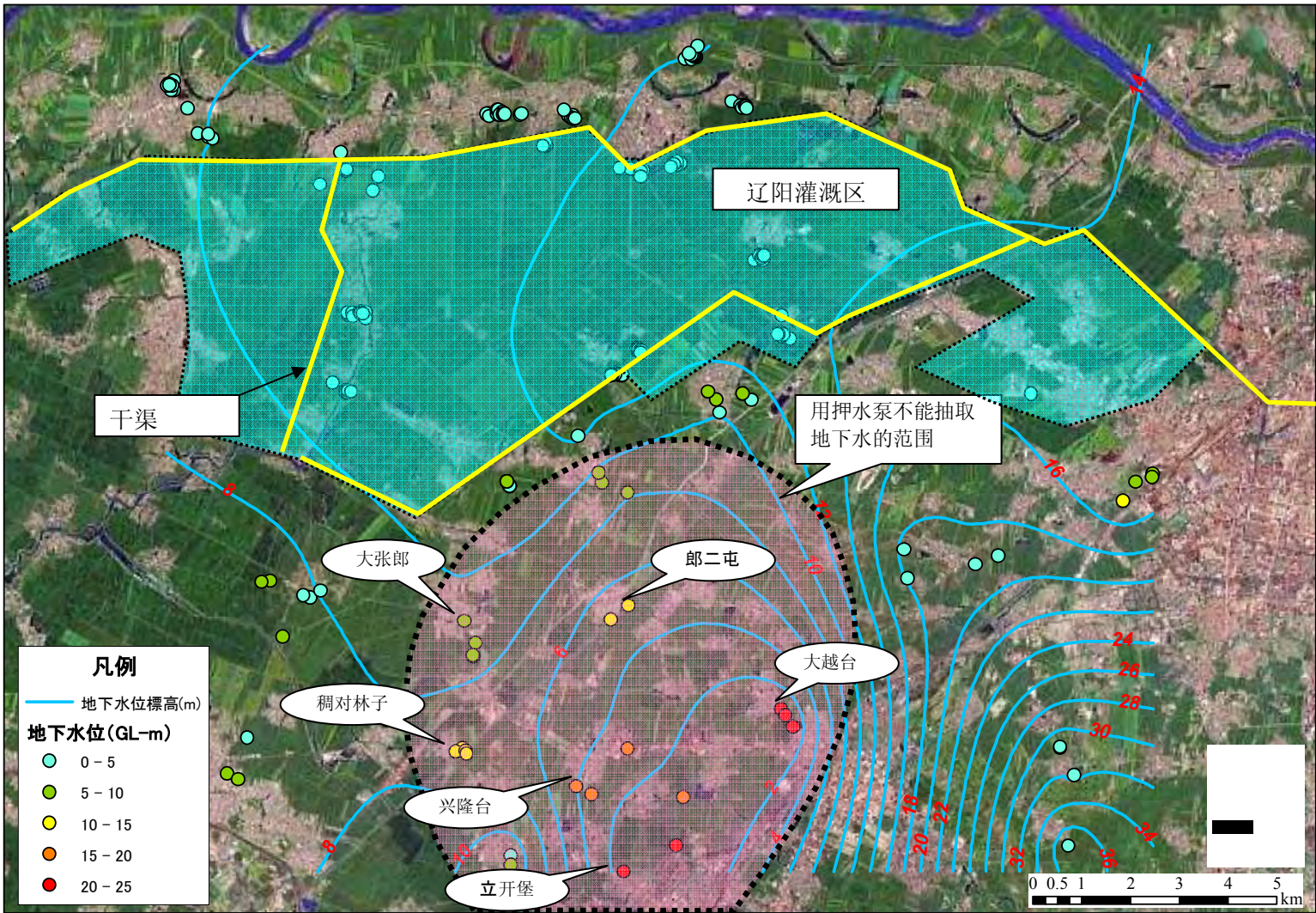


图 4.2.7 地下水水位等高线图

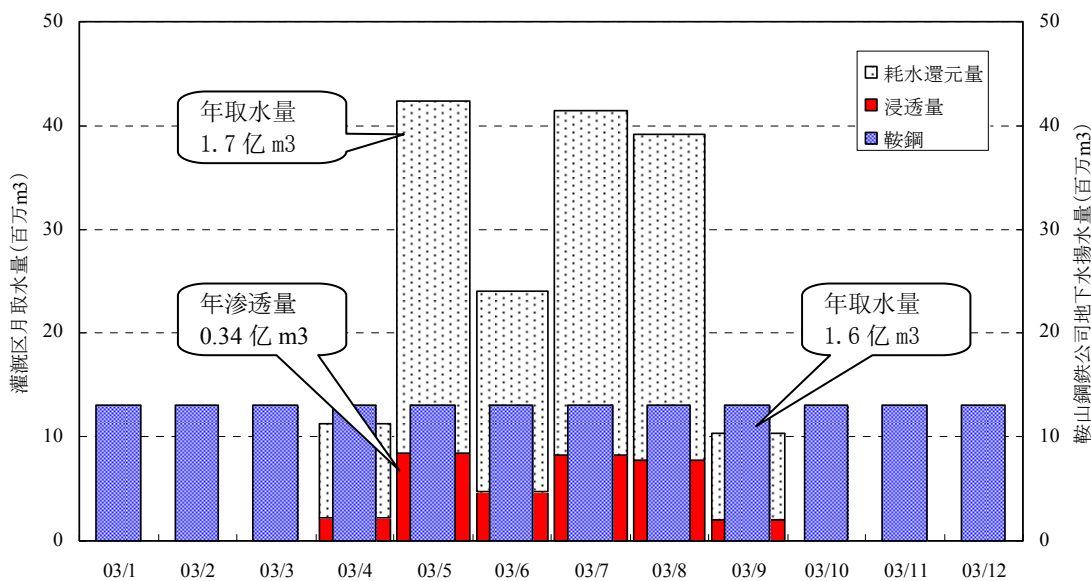
作为地下水位下降对周边的影响，较为明显的现象有：很难确保现有水井抽取生活用水，灌溉用水的过剩渗漏损失以及地下水水质恶化。针对上述严重影响，由于鞍山钢铁公司是该地区主要地下水使用者，其采取了支付农业用水过剩开采补偿费或生活用水替代水源等措施。这些措施仅考虑了现在的水量问题，随着持续不断的水利用（表流水径流使水质恶化），地下水水质将持续恶化下去，这是令人担心的问题。

4.2.3 监测调查总结

(1) 来自于辽阳灌区的渗透量与地下水取水量的关系

根据 2003 年统计数据计算的辽阳灌区不同月份的取水量以及，由取水量估计的地下渗透量和鞍山钢铁公司的地下水取水量，见图 4.2.9。另外，预计地下渗透量估算为取水量的 20%¹。

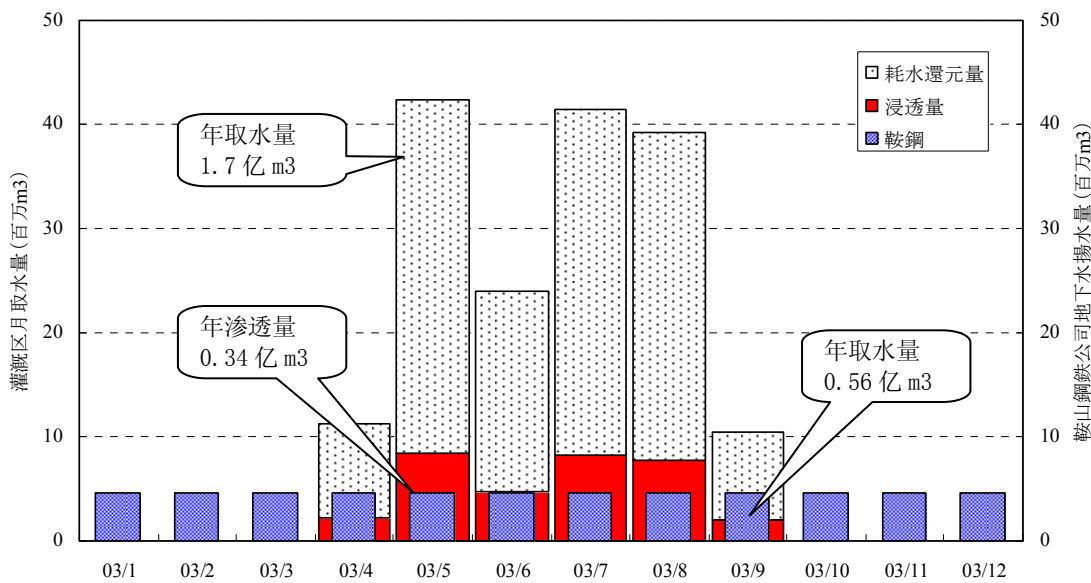
图 4.2.9 表示了鞍山钢铁公司的地下水取水量。同时，该公司的抽水井总计 67 口中，辽阳灌区内的 24 口抽水井(36%)的取水量见图 4.2.10。该图中的取水量是鞍山钢铁公司总水量乘以 36% 所得的值。



资料来源:水资源公报

图 4.2.9 辽阳灌区渗透量和鞍山钢铁公司地下水取水量 (2003 年统计数据)

¹ 作为关于灌溉用水量与地下水渗透量比率的日本事例，得到在农林水产省、群马县及福井县的估计结果(分别为 17%、24%、20%)，采用其平均值 20%。



资料来源: JICA 调查团

图 4.2.10 辽阳灌区渗透量与灌区内鞍山钢铁公司地下水取水量 (2003 年统计数据)

鞍山钢铁的地下水取水从辽阳灌区到同灌区东南部的地区内进行的。鞍山钢铁为了减缓地下水超采所导致的地下水位下降问题, 辽阳灌区从太子河的取水超过了必要的灌溉取水量, 以增大对地下水补给。据辽阳灌区担当者的说明, 一年 1 亿吨的必要灌溉用水量之外, 过剩取水相当于必要灌溉用水量 50% 的 0.5 亿吨的水量为地下水补给的。

如图 4.2.10 所示, 辽阳灌区地下水回灌量在雨季(5 月~8 月)时超过了同地区内鞍山钢铁公司的地下水取水量, 但是, 在枯水季节, 由于灌区停止取水, 地下水回灌量为零。从本次实施的地下水位下降状况监测结果绘制的地下水位等高线图, 同灌区内地下水位下降问题被解决, 这主要是因为灌区地下水回灌量超过了取水量。

另一方面, 根据地下水监测时采访调查结果, 辽阳灌区内的农民用水井在枯水季节同样产生以前出现的地下水位下降(漏斗现象)。由此可见, 辽阳灌区地下回灌的效果只限于雨季, 地下水回灌并不能从根本上解决地下水位下降问题。

然而, 有关同地区灌区的实际回灌量, 由于没有现场观测数据等, 灌溉用水、地下水回灌以及地下水取水的详细水循环状况依然不明。有关这方面的问题, 需要通过使用水循环模型来讨论, 明确量化的水收支平衡。

(2) 彻底解决漏斗现象的对策的必要性

此次的地下水监测的实施时期相当于雨季, 也是一年之中地下水补给量(从上流及降雨回灌等)最多的时期, 在地下水位低下地区(漏斗地区)北部的辽阳灌区, 为了栽培水稻而进行灌溉, 并通过水渠和农田促进地下水补给, 我们漏斗地区的范围正在减小。

另外, 走访调查的结果和从现有地下水位数据等可以看出, 旱季时地下水补给量减少, 灌区的取水停止, 因雨季失去了丰富的地下水补给源, 漏斗地区范围大面积扩大。(参考图 4.2.8)。

此次的调查显示, 辽阳灌区内的地下水补给, 在雨季给与漏斗地区一定补偿, 明显使漏斗

地区面积减少。但是，利用地下水补给只是在4月至9月的灌溉期内使漏斗地区范围短期减少，未能从根本上解决漏斗现象。综上所述，要解决漏斗现象，首先要减少地下水取水量，现阶段要阻止正在恶化的地下水水质继续恶化，也是要尽早减少地下水取水量。

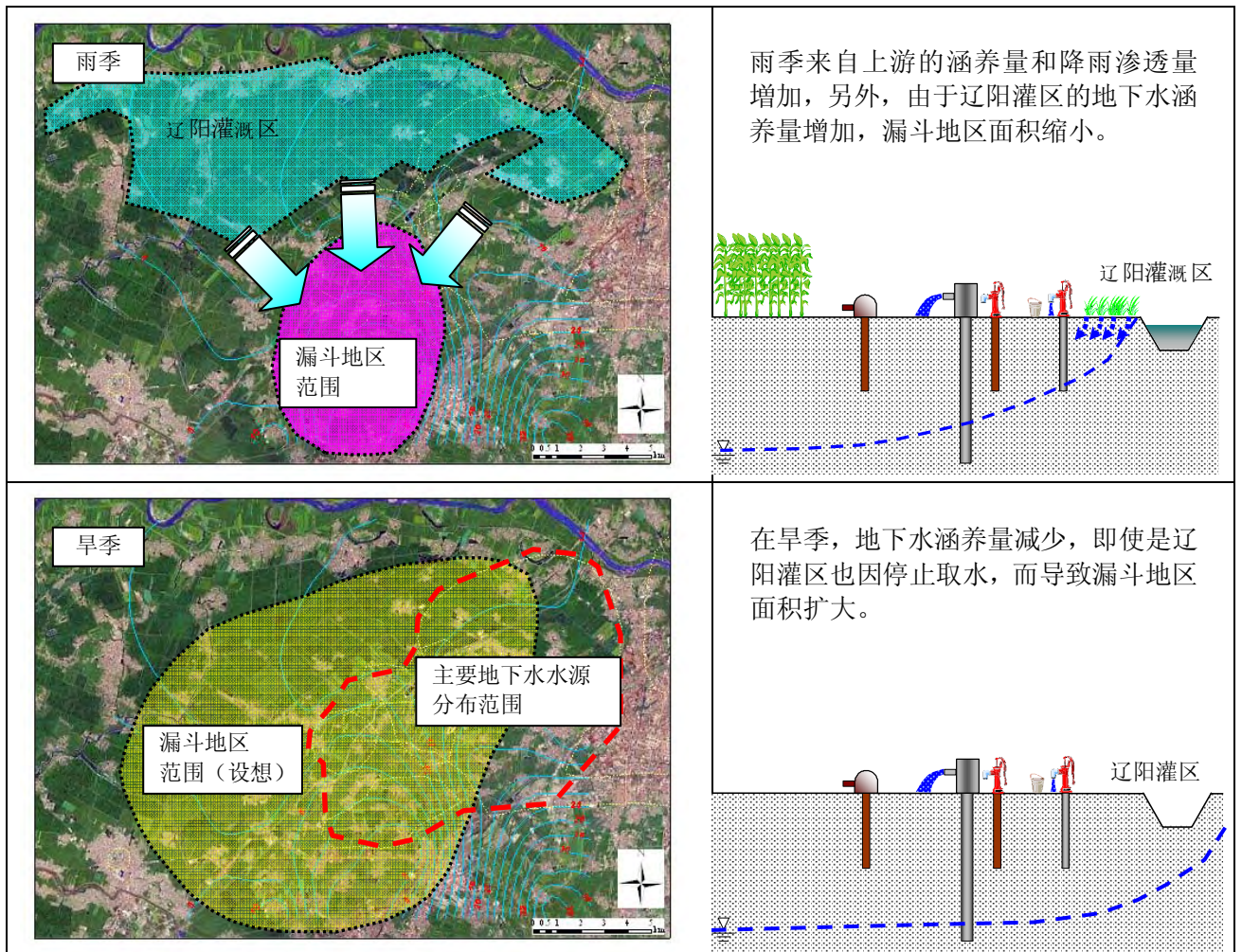


图 4.2.11 雨季和旱季漏斗地区面积变化情况模型图

第 5 章 地下水管理相关法律制度的研究

5.1 日本的地下水管理法律制度

5.1.1 地下水开发和地下水问题发生的历史

在日本，随着战后经济的发展，对地下水的需求增加，以大城市为中心（由于地下水的过度使用）的地面下沉问题非常严重。对此，于 1960 年初开始对地下水的使用采取限制政策。其结果，除个别地区外，地面下沉趋势得到缓解。另外，除地面下沉外，城市沿海区因同样超采地下水造成地下水位下降，海水入侵，发生了地下水盐化问题。图 5.1.1 显示了东京都地下水位下降和地面下沉的观测结果。

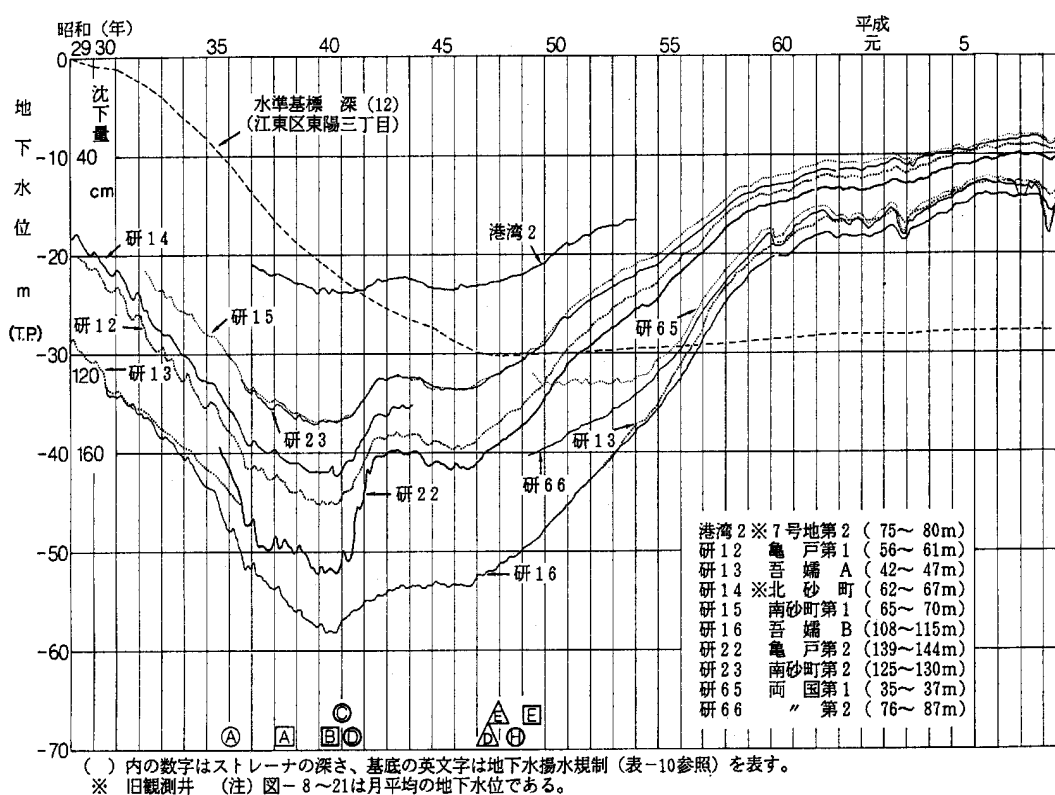


图 5.1.1 东京都地下水位变化和地面下沉的例子（根据「东京都土木技术研究所报告」）

5.1.2 日本的与地下水利用有关的法律法规

(1) 依据法律控制地下水取水量

在日本，针对地面下沉采取的主要对策是制定了《工业用水法（1956 年）》和关于建筑物用地地下水的取水限制的法律——统称《建筑物用水法（1962 年）》两部法律，对抽取地下水进行规定。《工业用水法》的限制对象是全国指定的 10 个都府县，《建筑物用水法》的限制对象是全国指定的 4 个都府县。表 5.1.1 显示了这些法律规定的梗概。

表 5.1.1 日本地下水取水相关法律

法律名称	工业用水法	建筑物用地下水取水限制（建筑物用水法）
施行年月日	1957 年 6 月 11 日	1963 年 5 月 1 日
目的	确保工业用水的合理供水和保护地下水源	防止地面下沉
定义	“水井”是指使用动力抽取地下水，出水口截面积超过 6cm ² 的水井。 “工业”是指制造业（包括零部件加工修理业）、供电、供气及供热行业。	“建筑物用地下水”是指供应冷、暖设备和水洗厕所等使用的地下水。 “用水设备”是指使用动力抽取地下水，出水口截面积超过 6cm ² 的设备。
区域的指定	在地下水位异常下降、盐化或地面下沉区域，而且已经采用工业用水自来水，或估计在 1 年内会有工程开工时，由政令决定。	当地面下沉，而且下沉可能引起海啸、河水泛滥等灾害时，由政令决定。
批准的标准	都道府县知事认为取水许可证申请涉及的水井过滤器位置和抽水机出水口的截面积符合总理府令，并符合通商产业省（现为经济产业省）令规定的技术标准时。	都道府县认为许可申请涉及的抽水机过滤器的位置和抽水机出水口的截面积符合总理府令规定的技术标准时。
适用的都道府县	宫城县、福岛县、埼玉县、千叶县、东京都、神奈川县、爱知县、三重县、大阪府、兵库县（10 都府县）	埼玉县、千叶县、东京都、大阪府（4 都府县）

在工业用水法指定地区，未达到标准要求的水井在延长期限内（1~2 年）必需实现向工业用水的转换（国家承担部分转换费用）。两部法律均以可能发生地面下沉的地区为指定区域，建筑物用水法特别以地面下沉可能引起海啸等灾害的地区作为限制对象，来指定区域，并且铺设替代水源不可以成为区域指定条件。如此限制的结果是地下水位得到恢复，地面下沉得到缓解。

(2) 地下水取水限制立法化的动向

通过上节所述的地下水相关法律，地面下沉严重地区的下沉量呈现缓解状态。但是又发生了地面下沉区域扩大、并向地方扩散以及由于融雪利用地下水产生了障碍等新问题。在上述法律中，倡导了为保护和利用地下水，建立健全综合性法律制度的必要性。表 5.1.2 对相关法律制度草案进行了总结。

表 5.1.2 与地下水抽取规定有关的法律制度

法律制度名称	年度	内容
地下水法基本纲要草案 (建设省—现国土交通省)	1974 年	<ul style="list-style-type: none"> • 不仅止于防止地面下沉，还从地下水是国家资源、应该与河流水一样实行一元化管理的角度出发，将地下水作为公共用水，实现全国统一管理 • 在全国推行地下水取水许可制 • 主管大臣是直属水域的地下水管理者；都道府县知事是其它水域的地下水管理者
防止地面下沉纲要草案 (环境厅—现环境省)	1974 年	<ul style="list-style-type: none"> • 在特定地区限制地下水开采，防止地面下沉 • 以许可制为基础，从根本上禁止新的取水 • 都道府县知事负责实施管理
地面下沉对策紧急措施法草案纲要（自由民主党）	1974 年	<ul style="list-style-type: none"> • 在特定地区限制地下水开采，防止地面下沉 • 以许可制为基础，从根本上禁止新的取水 • 地区设定要按规定进行，都道府县知事负责实施管理
与保护地下水和防止地面下沉有关的法律草案（国土厅—现国土交通省）	1975 年	<ul style="list-style-type: none"> • 在特定地区限制开采地下水，以防止地面下沉 • 以许可制为基础，从根本上禁止新的取水 • 都道府县知事负责进行地区设定和管理

上述法案虽然最终未达到立法化，但 1985 年在与防止地面下沉等措施有关的阁僚会议上，就筑后、佐贺平原和浓尾平原，通过了防止地面下沉等措施纲要阁僚决议（1991 年追加了关东平原北部）。纲要中采取了根据指定地区实际情况，确定地下水取水量目标值等综合性地下水管理措施。在需要采取措施的地区，通过转换为工业用自来水，减少了地下水开采量。表 5.1.3 为措施地区一览表。

表 5.1.3 防止地面下沉等措施纲要规定的措施地区

	浓尾平原		筑后、佐贺平原			关东平原北部	
名称	浓尾平原防止地面下沉等措施纲要		筑后、佐贺平原防止地面下沉等措施纲要			关东平原北部防止地面下沉等措施纲要	
决定年月日	1985 年 4 月 26 日		1985 年 4 月 26 日			1991 年 11 月 29 日	
修改年月日	1995 年 9 月 5 日		1995 年 9 月 5 日				
目标年度						2000 年度	
重新评估期限	2004 年度		2004 年度				
地下水取水量 (限制、保护地区) 吨/年				佐贺地区	白石地区		
	1982 年	4.1 亿	1982 年	7 百万	12 百万	1982 年	7.2 亿
	1996 年	2.3 亿	1996 年	4 百万	7 百万	1996 年	6.3 亿
	目标量	2.7 亿	目标量	6 百万	3 百万	目标量	4.8 亿
措施地区	岐阜县、爱知县及三重县的一部分		福冈县及佐贺县的一部分			茨城、栃木、群馬、埼玉县和千叶县的一部分	

(3) 地方自治体的限制地下水开采量的措施

(a) 都道府县的措施

日本各地方自治体也实施了以防止地面下沉为主要目的的独自的地下水保护措施。地下水限制方法有①根据条例实施限制；②利用指导纲要等进行行政指导；③利用公害防治协议等进行限制；④自主限制；⑤普通的行政指导等。条例规定的限制是通过公害防治条例、环境保护条例、地下水合理化条例等形式实现的，目前 45 个都道府县的公害防治条例（包含生活环境保护条例）都将地面下沉作为公害，并采取了措施。其中，17 个县明确规定了地下水取水的内容。5 个县，除制定公害防治条例以外，还制定了其它地下水取水相关条例。下表归纳了全国各县建立健全地下水限制条例的情况。条例具体内容如表 5.1.5 所示。

表 5.1.4 地方自治体健全地下水取水规定情况

条例等的种类		适用都道府县	
		数量	明 细
在公害防止条例(含生活环境保护条例)中明确标出具体限制内容	许 可 制	8	埼玉县(指定地区)、千叶县、神奈川县、新潟县、石川县、爱知县、三重县、大阪府
	申请、劝告制度	7	宫城县、福岛县、茨城县、群馬县、福井县、山口县、佐贺县
	其 它	2	北海道、东京都
地下水取水规定相关条例等	许 可 制	1	茨城县(指定地区)
	申请、劝告制度	4	山形县、富山县、静冈县、熊本县
	其 它	—	—
同一纲要		5	栃木县、埼玉县、山梨县、福井县(指定地区)、德岛县

资料来源：2003 年环境省调查

表 5.1.5 都道府县地下水取水相关条例

县名	条例名称	制定	对象水井	对象用途	限制方法	限制地区	现有水井的处理	许可标准	措施方法	其它
茨城县	地下水取水合理化相关条例	1976年	出水口截面积125cm ² 以上(灌溉用)、50cm ² 以上(其它)	不包括温泉、河流地区的地下水	许可	指定地区	申报	发生或可能发生地下水障碍(水位低下等)时不许可。但是季节性的、临时性的,以及干旱情况下未发生严重地下水障碍时,许可	紧急时采取劝告措施,并取消许可	水量测量、报告义务
山形县	地下水取水合理化相关条例	1976年	出水口截面积超过6cm ² 的	不包括温泉、天然气中溶存地下水、河水	申报	地下水取水合理化地区	申报	—	劝告	制定合理开采地下水计划(确定了合理的地下水位、最大出水口截面积)
富山县	地下水取水相关条例	1976年	出水口截面积超过21cm ² 的	不包括温泉、天然气开采产生的地下水和河流区域内地下水	标准遵守申报	规定地区	标准遵守申报	现有:出水口截面积200cm ² 以下、取水量1,000m ³ /日以下 新设:出水口截面积150cm ² 以下、取水量800m ³ /日以下	劝告命令	水量测量、报告义务(现有的出水口截面积超过60cm ² 、新设的出水口截面积超过21cm ²)
静冈县	地下水取水相关条例	1977年	出水口截面积超过14cm ² 的	不包括除温泉、天然气溶存地下水、河流区域内地下水之外的消防用水、和自来水等很难替代的地下水	遵守申报标准	限制地区、合理化地区	遵守申报标准	(每个地区对新设取水设备和替代原有设备,分别设定了出水口截面积、取水量、过滤器位置等取水标准)	劝告命令	使合理用水和水源转换义务化,设置地下水利用措施协调会议义务化、水量测量和报告义务化
熊本县	地下水保护条例	1990年	出水口截面积超过6cm ² 的(指定地区外超过50cm ² 的)	不包括温泉法、矿业法以及河川法中规定的河流区域内的地下水	申报	地区指定设定	申报	—	劝告	取水量报告、取水量测量仪器设置

b) 市区镇村的措施

以防止地盘下沉为目的，市区镇村都采取了地下水保护措施。表 5.1.6 显示各市区镇村限制条例的明细。

表 5.1.6 地方自治体建立健全地下水开采限制条例的情况

条例等的种类	制定条例的市区镇村数
公害防治条例	90
环境保护条例	82
地下水保护条例	46
地下水取水限制有关条例	36
与土地开发事业标准等有关的条例	16
自家用天然气采集限制条例	12
自来水水源保护条例	11
与地下水取水、使用申报有关的纲要	10
其它	15

资料来源：2003 年环境省调查

表 5.1.7 表示了地方自治体条例中有关地下水取水限制的内容。如表所示，在多数条例中，是通过申报或许可，来限制地下水取水，很多自治体采用申报制，这时，与采用许可制的自治体相比，缺乏实效性。

另外，即使作为限制标准，也是以水泵出水口截面积或水管直径这一与抽水机形状有关的项目为主，采取按取水量进行限制的自治体较少。

表 5.1.7 地下水取水限制对象标准

限制标准	限制方法	
	申 报	许 可
水泵出水口截面积	45cm ² 以上：真冈市 21cm ² 以上：富山县和其他 2 个自治体 19.6cm ² ：大野市 19cm ² 以上：茨城县和其他 5 个自治体 14cm ² 以上：静冈县 12cm ² 以上：城阳市 6cm ² 以上：宫城县、另 40 个自治体 5cm ² 以上：7 个自治体	125cm ² 以上：茨城县（农业用） 50cm ² 以上：茨城县（农业以外以外） 21cm ² 以上：小布施镇 19.62cm ² 以上：寺井镇，另 1 个自治体 19cm ² 以上：青森市，另 1 个自治体 11.4cm ² 以上：松任镇，另 5 个自治体 6cm ² 以上：埼玉县，另 15 个自治体 5cm ² 以上：高远镇，另 3 个自治体
抽水管直径	100mm 以上：开成镇 70mm 以上：明野村 50mm 以上：三木市、别府市 40mm 以上：鹿儿岛市 30mm 以上：熊本市（自喷井 50mm） 25mm 以上：松本市	
取水量	1,000m ³ /日以上：山梨县 300m ³ /日以上：别府市 100m ³ /日以上：福岛县其它 2 自治体 50m ³ /日以上：横滨市他 2 自治体 30m ³ /日以上：福岛市 10m ³ /日~1,000m ³ /日：山梨县内市镇村	100m ³ /日以上：原口镇 20m ³ /日以上：大山崎镇 5m ³ /日以上：一宫镇
水井间隔		1,000m 以下：东部镇 300m 以下：根上镇 200m 以下：茅野市
全部抽水设施	秦野市、海老名市、五泉市、鸣泽村、近江镇、尼崎市	十日镇市、六日镇、津幡镇、更埴市、牧方市、大东市、东大阪市、喜界镇、和泊镇、知泊镇、知石镇、与论镇、宫古岛

资料来源：地下水资源环境论、水收支研究小组

(c) 地方条例的内容

在日本地方自治体制定的与地下水保护有关的条款中，明文规定了与地下水资源保护和减少地下水开采量有关的各项措施。

表 5.1.8 在显示了规定条款的同时，显示了普通地下水保护条例等记述的与地下水资源保护和减少地下水开采量有关的主要方案。

表 5.1.8 日本普通地下水保护条例条款内容的举例

项目	内 容
地区指定	第 25 条（熊本县地下水保护条例） 知事将由于地下水开采而引发问题的地区和可能发生问题的地区，以及被认为与这些地区地下水有密切关系的地区，定为指定地区。
水井设置的限制	第 3 条（真鹤镇地下水取水限制相关条例） 1. 不得在第 1 种指定地区设置水井。 2. 在第 2 种指定地区、第 3 种指定地区和第 4 种指定地区设置水井时，水井管径、抽水机出水口直径、取水量、水井最深处位置及抽水机吸水口位置，必须符合附表第 2 所示的标准规定。 3. 在 1 指出的开发区域内，设置水井不得超过两口以上。
设定取水标准	第 5 条（富山县地下水取水相关条例） 知事必须对各限制地区制定地下水取水标准。
遵守取水标准	第 6 条（富山县地下水取水相关条例） 在限制地区内利用抽水设备抽取地下水者，必须遵守与该抽水设备相关的取水标准。
地下水取水许可	第 3 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 要在指定地区内用抽水设施抽取地下水者，当其抽水设施的出水口截面积在 19 平方厘米以上、超过规定截面积时，必须取得知事的批准。因改变抽水设施结构，其抽水机出水口截面积超过标准截面积时，规定同上。
许可标准	第 5 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 当知事认定在已提出许可申请情况下，为了防止因抽取地下水导致地下水水位异常下降，或防止盐水或污水混入地下水等问题产生，或担心以上问题发生时，不得做出该项批准。
工程完工的申报	第 7 条（笛吹市地下水资源保护及取水合理化条例） 根据规定提出申请，并完成与前条批准水井有关的工程时，必须在 7 日内将水井完工报告报送市长（式样第 2 号）。
地下水取水设备等变更申报	12 条（山形县地下水取水合理化相关条例） 根据规定进行申报者，当要变更与该申报有关的地下水开采设备或为变更与该项申报有关的地下水用途（限于规则规定的变更）时，必须向知事报告与该变更相关的事项。
记录及报告	第 17 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 取水者必须按规则规定记录地下水取水量，并将情况报告知事。
改进劝告等	第 13 条（山形县地下水取水合理化相关条例） 当知事认定在地下水开采合理化区域内取用地下水，而且其所用取水设备不符合第 4 条第 1 项第 2 号要求的地下水取水设备规模、结构等标准时，此外，在为了防止其它地下水开采导致的障碍时，有权对该地下水取水者规定期限，并劝告其采取与地下水取水有关的必要措施。
取消许可等	14 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 知事对以不正当手段取得第 3 条或第 9 条第 1 项所述许可、或违反了根据第 6 条规定附加的条件者，知事有权取消其许可。
设置循环利用设备	第 9 条（熊本市地下水保护条例） 在将地下水用于温度调节或用于冷却的一过式用途的地下水使用者中（不包括规则规定的使用）的规则规定者，必须在在进行该温度调节或冷却的设施中设置冷却塔，作为循环利用设备。
应急措施	第 18 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 当知事认定由于地下水开采造成地下水水位异常低下，以及发生盐水或污水混入地下水等明显障碍时，可以在限期内和指定地域内指定区域，对该区域的全部或部分取用水下达命令，限制其地下水开采量及采取其它必要措施。

表 5.1.8 日本的一般性地下水保护条例的条款内容例（续）

项目	内容
现场检查等	第 19 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 知事可以在本条例实施所需限度内，要求用抽水设施抽取地下水者报送报告或资料，或责成职员进入工厂、事业所以及其它所需场所进行现场检查。
促进地下水涵养	第 34 条（熊本县地下水保护条例） 为了实现地下水涵养，单位在努力有效利用雨水以及向地下渗透的同时，为防止地下水污染，还必须努力采取措施。
禁止有害物质向地下渗透	第 35 条（熊本县地下水保护条例） 单位不得使符合规则规定条件的水渗入地下。
处罚规定	第 24 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 符合以下各条之一者处以 1 年以下徒刑或处以 10 万日元以下罚款。 未获得第 3 条或第 9 条第 1 项许可、且在指定地区内使用抽水设施取用地下水者，违反第 14 条第 2 项规定命令者、违反第 18 条第 1 项规定命令者。
两罚规定	第 26 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 法人代表、法人或自然人代理人、使用人及其他从业者，与该法人或自然人业务有关，其行为违反前 2 条规定者，除惩罚行为人之外，还要对该法人和自然人处以各相应条款规定之罚款。

(d) 与设置水井有关的申请事项

日本的地下水取水规定通常要提交表 5.1.9 所示的报告，根据情况，必须获得各都道府县知事的批准。

表 5.1.9 地下水取水限制中设置水井申请的内容

分类	项目	
一般	水井的设置地点	水井编号
	水井工程开工预定日期	水井工程完工预定日期
	地下水用途	水井种类（不压、被压）
水井	水井种类（不压、被压）	水井深度
	水井孔径	过滤器位置
水泵	水泵种类	水泵出水口截面积
	发动机输出	水泵最大输水量
	地下水取水预定量	水泵工作时间
水量	水量测量仪	抽水时间
其它	水井位置图	水井结构图

(4) 地下水污染措施

以美国硅谷发生的地下水污染为契机，日本于 1982 年开始进行调查。此后，于 1989 年修订了水质污染防治法，设定了地下水水质标准项目（评价标准），使地下水污染现状明朗化（标准项目在原来 13 个项目中又追加了 10 个）。1997 年，确定了与地下水水质污染有关的环境标准（23 个项目），1999 年 2 月又追加了 3 个项目。即使是在现在，被污染的水井数仍未见减少，而呈现持平状态。目前日本是根据改水质污染防治法（1989 年、1993 年）来控制地下水污染的。另外，为了防止因地下水污染为主因的土壤污染扩大，于 2002 年公布并实施了土壤污染措施法。

在各市制定的地下水保护条例中，还记述有地下水污染相关条款。表 5.1.10 是熊本县地下水保护条例中与防止地下水污染有关的条款。

表 5.1.10 熊本县地下水保护条例中与防止地下水污染有关的条款

项目	内容
地下水水质保护目标	在推进地下水水质保护措施过程中，知事为保护并维持地下水水质，制定了地下水水质保护目标。
使用管理计划的申报	以规定化学物质为业并需要用水者，必须在每个求 必须针对各个对象企业，按照规则规定，向知事申报以下各项事宜。 (1)姓名、住址、如果是法人，其法人代表姓名 (2)从业企业的名称和地址 (3)从业化学物质的种类 (4)从业化学物质的使用方法 (5)从业设施(指使用该化学物质的机械、器具和设备。以下同)的种类、结构及使用方法 (6)从业设施排放的含有化学物质的污水或废液(以下称为“污水等”)的处理方法 (7)地下水渗透的渗透方法 (8)排放水污染的状况和排放量，以及其它规则规定的事项
限制地下渗透水的渗透	从其从业企业排放污水(包括向地下渗透的)者，不得向地下渗透第 11 条规则规定的地下渗透水。
排水的排放限制	污水排放者不得排放在该企业排放口其污染状态达不到特别排放标准的污水。
改善命令等	当知事认定第 16 条中所定人员有可能使附合第 11 条规定要件的地下浸透水浸透的时候，可以对该人员限定期限，命令其改善规定内化学物质的使用方法、规定内设施的结构和使用方法，或改善污水等处理方法，还可以命令临时停止规定设施的使用和地下浸透水的浸透。
地下水水质净化相关措施命令等	知事在认定对象企业或对象企业之外的工厂、设置企业内储油设施(指用于储油的储油设施或处理含油分水的油水分离设备)者(以下简称“储油企业等”)因发生含限定化学物质水向地下渗透，而给人体健康造成危害，或担心造成危害时；或者由于含油分的水向地下渗透，而对目前的生活环境带来破坏或可能带来破坏时，根据规则规定，在为防止被害所需限度内，有权劝告该对象企业或储油企业等设置者(包括继承、合并以及分割而继承该地位者)采取地下水水质净化措施。

5.2 辽宁省地下水管理法律制度

5.2.1 取水许可制度

(1) 申请与地下水水源有关的取水许可证的方法

辽宁省于 1994 年 10 月 6 日根据《辽宁省取水许可制度实施细则》正式实施取水许可证制度。在该《细则》中，地下水除了应该符合表 5.2.1 所示条件外，所有取水行为几乎都成为申请取水许可证对象。

表 5.2.1 非取水许可证申请对象的取水条件

用途	取水量
生活用水、家畜用水	500m ³ /年
农业灌溉用水	3, 000m ³ /年
其它	2, 500m ³ /年

按照该《细则》规定，直至取得取水许可证的全过程如图 5.2.1 所示。按照图示，与地下水取水有关的部门不只是水行政管理部门，还要有城市建设行政主管部门和地质矿产行政主管部门签署意见，此后许可证方可获得批准。

这是因为城市地区地下水资源一直由城市建设行政主管部门负责管理，而除城市地区以外的地下水管理一直由地质矿产行政主管部门负责这一历史原因形成的。

但在 2001 年 4 月，该地下水管理相关职务功能全部移交水利厅，明确了由水利厅对辽宁省所有水资源进行统一管理，于是便形成现有的地下水取水许可审批流程。

水行政主管部门对取水许可申请的审批工作主要分为两个阶段（也有的是一部分一个阶段）。负责部、局的级别因主要取决于取水量的多少。表 5.2.2 表示与各地下水取水量对应的审批级别。

表 5.2.2 取水许可证审批条件

区分	级别			取水申请的条件
	省	市	县	
a.	批准	审查	-	日平均抽取地下水 10, 000 m ³ 以上时
b.	-	批准	审查	日平均抽取地下水 10, 000 m ³ 以下 3, 000 m ³ 以上时
c.	-	批准	审查	日平均抽取第三系地下水 3, 000m ³ 以上时
d.	-	-	批准	日平均抽取地下水 3, 000 m ³ 以上时

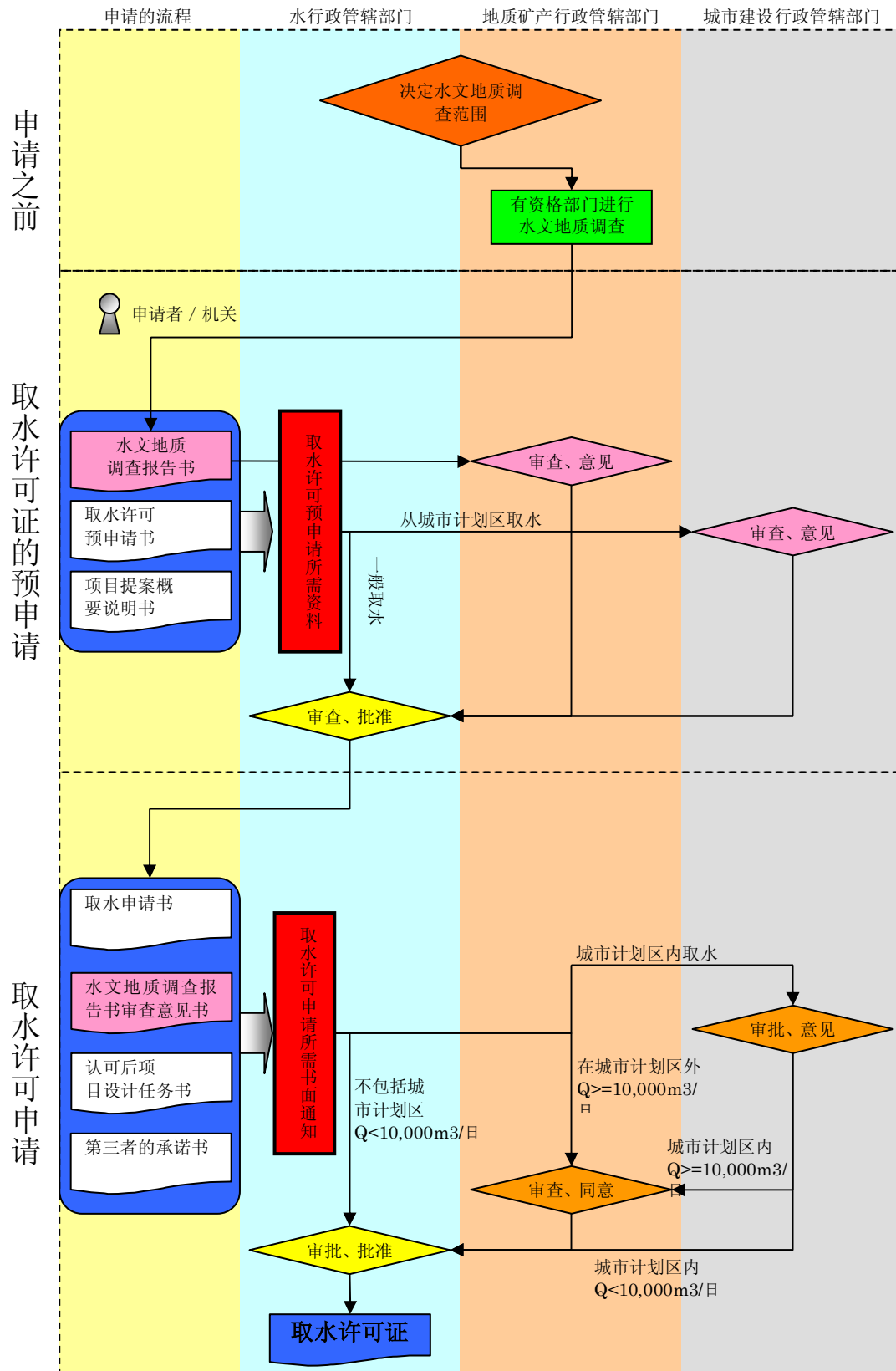


图 5.2.1 以地下水为水源的取水许可证申请流程

(2) 取水许可申请的内容

取水许可证填写的事项如表 5.2.3 所示。在抽取地下水时，要在登记簿上填定取水水井详细样式，并另行提交报告。

表 5.2.3 取水许可证申请内容

分类	项目				
普通	申请单位（企业或个人）		申请者类别		
	法人代表		主管机关		
	地址		申请取水理由		
			取水设施建设内容		
水源	水源名称		工期		
	取水地点称		取水方式		
	取水设施建设开始日期		取水申请期间		
取水量	生活用水	供水人口	农业用水	设计灌溉面积	
		用水定额		灌溉定额	
		全年取水量		设计保证率	
		最大取水量		全年取水量	
	工业用水	工业种类	发电用水	最大取水量	设计引用流量
		主要生产产品		取水机台数	
		主要生产产品全年生产量		全年发电量	
		全年生产总额		发电机容量	
		万元生产额相当取水量		全年取水量	
		全年取水量		最大取水量	
	其它	全年取水量	全年总取水量		
		最大取水量	全年取水量分配		
	水井规格	水井编号		水源地点	
	(登记表)	水井深度		水井口径	
地下水类型		地下水取水深度			
地下水位		水泵型号			
水泵抽水能力		申请取水量			
节水	量水设施内容		节水设施内容		
废水	排水处理措施				
	工业废水排放量		万元生产额相当排放量		
还原水	还原水中主要污染物		还原水排放地点		

(3) 水文地质调查内容

如图 5.2.1 所示，在地下水的取水许可申请的审查中，申请者委托有资格的单位进行水文地质调查，并且该调查报告书需要由地质矿产行政管辖部门进行审查。

在此，就水文地质调查的实施内容，由「」对具体的实施项目和实施程序进行了定义。「」出示的水文地质调查实施程序见图 5.2.2。如该图所示，图中所示的项目与日本水理地质调查同样。

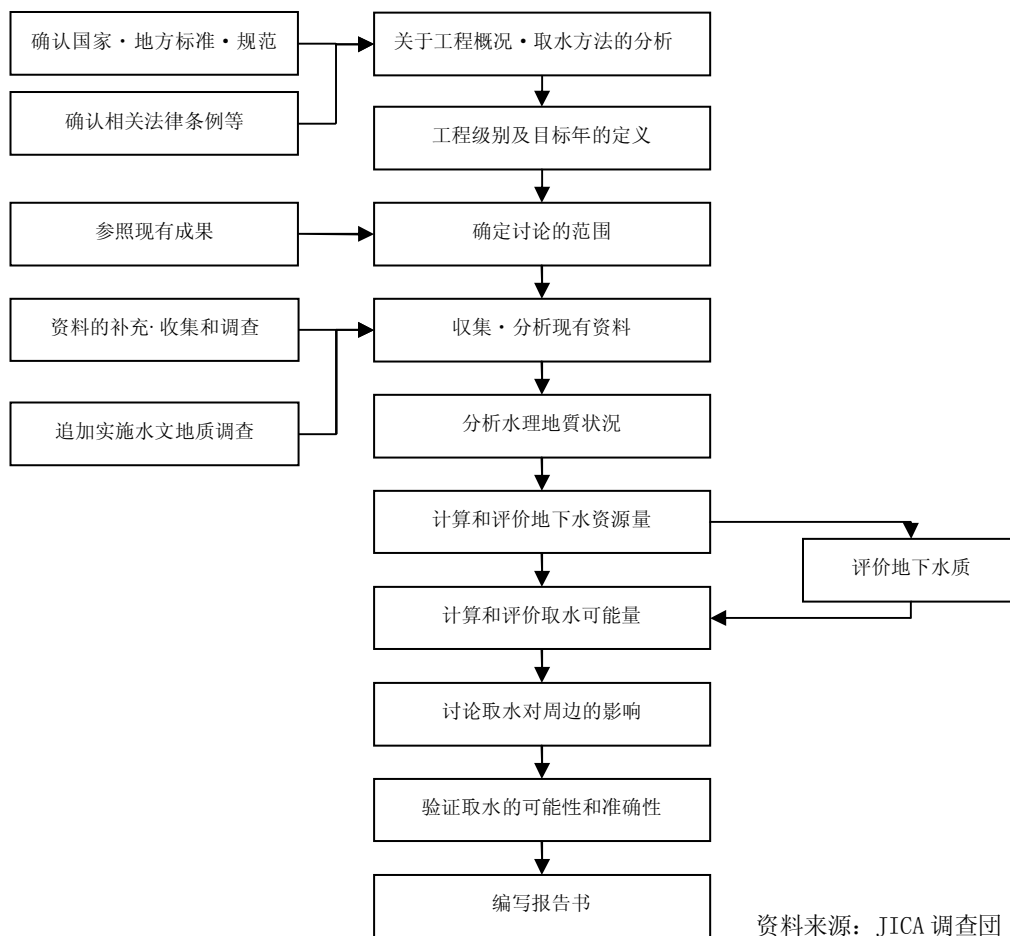


图 5.2.2 水文质地调查程序

5.2.2 水资源费征收

对于 2001 年 4 月以后领到取水许可证的地下水取水者，除城市地下水取水交纳的水资源费（由城市建设部门征收）外，其它全部地下水取水的水资源费均由水行政主管部门征收。表 5.2.4 为水资源费一览表，表 5.2.5 为超标取水追加水费一览表。

表 5.2.4 水资源费一览表

取水形式	用途						自来水企业
	生活	工林牧渔	行政	服务	特业	农业	
地下水	0.2	0.35	0.35	0.5	3	0.002	0.10
保护区地下水	0.4	0.55	0.55	0.7	6	0.002	0.40
管网区地下水	0.4	0.55	0.55	0.7	6	-	0.40
地热水	0.4	1.00	1.30	1.5	6	-	-
矿泉水	0.4	1.00	1.30	1.5	6	-	-

表 5.2.5 超标取水者水资源费一览表

超标取水	5~10%	10~15%	15~20%	20%以上
水资源费加算数量算	1 倍	3 倍	5 倍	限制供水

但有时对县以下小规模化肥厂和农药厂的工业用水收费为半价，对农村生活、家畜、医疗机关、学校、造林、小型发电等用水则采取减免措施。由省市县各级水行政主管部门按月或按季度征收水费（工业用水为按年收费）。

5.2.3 地下水资源保护区保护计划

(1) 计划概要

1998年，辽宁省编制了《地下水资源保护区保护计划》报告书，在全省抽出16个地下水超采区和20个海水倒灌区，最终确定21个地下水资源保护区。此外，该计划对确定的地下水保护区，提出了有关地表水与地下水的联合使用以及节水措施、替代水源的可能性、地下水人工回灌等地下水保护措施的方案及其实施计划。该计划选定的太子河流域地下水资源保护区一览表见表5.2.6。

表 5.2.6 太子河流域地下水保护区

保护区名称	面积 (km ²)	开采区 (万 m ³ /年)	可开采量 (万 m ³ /年)	超采量 (万 m ³ /年)
沈阳市石佛寺尹家水源保护区	243.5	12, 188	10, 853	1, 335
辽阳市首山水源保护区	360.0	31, 548	27, 500	4, 048
鞍山市海城水源保护区	35.1	4, 122	3, 979	143
鞍山市铁西、西郊水源保护区	79.3	3, 572	2, 286	1, 286
鞍山市太平水源保护区	23.0	1, 166	1, 094	72

(2) 设定对策的水平年

该计划以1993年为现状年、2005年为近期水平年、2010年为远期水平年。各水平年的目标如表5.2.7所示。

表 5.2.7 措施目标年的内容

目标年	实现目标
近期水平年 2005年	地下水资源保护区内的地下水开采量不再增加并略有削减，保护区内的超采区和海侵区的面积不再扩大，争取略有缩小，水质不再恶化并有所好转。
远期水平年 2010年	地下水资源保护区内的地下水开采量继续减少，大部分保护区达到采补平衡，开始进入良性循环状态，保护区内的超采区和海侵区面积继续缩小，水质基本达标。

(3) 保护区的选定

在不同水平年的规划中，根据各区的具体情况，将地下水资源保护区划分为如表5.2.8所示的限制开采区和禁止开采区等两种规划区，并采取相应的规划治理措施。

表 5.2.8 保护区分类的内容

保护区分类	定义
限制开采区	在地下水资源保护区的一定范围内，根据现状取水量的多少和向该地区供水的状况（根据地表水源），需要对现有地下水取水量进行一定限制的地区。
禁止开采区	在地下水资源保护区的一定范围内，如果不停止开采地下水资源，就会使环境地质问题更加恶化，有的地区的恶化甚至无法挽回。

(4) 具体对策

(a) 经济措施

修改相关法律制度，提高保护区内水资源费的征收标准，限制在保护区内取用地下水。此外，通过增收水资源费，可以筹集到保护区建设所需资金。

(b) 技术措施（推行节水）

为了减少地下水取水量，提出了表 5.2.9 所示技术性措施（主要是与节水有关的事项）。

表 5.2.9 节水措施的内容

项目	措施目录	内 容
工业节水措施	回收冷却水	冷却水在工业用水中的使用量很大，回收也较方便，将冷却水进行回收后再加以利用，可节约很大一部分的工业用水。
	污水处理回用	工业企业利用过的水通常当作污水而排放掉，将这部分水量通过处理后再次加以利用，不但可以节约一部分水资源，而且可以避免造成新的污染。具体言之，工业企业通过修建污水处理设施，将污水处理到符合企业用水的水质标准后，再加以回收利用。企业通过环境行政主管部门返回的排污费修建污水处理设施，是完全可行的。
生活节水措施	生活用水的中水再利用	推荐生活用水在处理后再次利用，将处理水用于各种生活用水中，可以取得良好的节水效果，并能降低水环境污染。
	推广节水型生活用水器具	积极引入节水型生活用水设备（与厕所、浴室有关的用品）可以大幅度节约生活用水。
农业节水措施	重修或改造灌溉设施	引入喷水式灌溉（撒水式灌溉）设施，或通过灌溉水渠防渗工程，提高灌溉用水的有效利用率。
	推广节水型灌溉技术	扩大引入节水灌溉技术的农田面积，以减少农业用水量。节约下来的灌溉用水可以转用于工业、城市生活用水。

(c) 替代水源工程

替代水源工程可以将地下水资源保护区内的一部分开采量替代出去，从而削减其地下水的开采量，使其逐步得到治理。它包括地表水替代水源、有开发潜力地区的地下水替代水源和其他替代水源。表 5.2.10 是计划的替代水源所在地。

表 5.2.10 替代水源一览表

市名	水源名称	水源	可供水量		实施年限
			(万 m ³ /日)	(万 m ³ /年)	
沈阳市	翟家水源	地下水	10	3, 650	1999
	石佛寺一期	地下水	7	2, 555	1999
	大伙房扩建	地表水	10	3, 650	2005
	苏西水源扩建	地下水	5	1, 825	2005
	丁香水源扩建	地下水	10	3, 650	2005
	石佛寺水库	地表水	40	14, 600	2010
鞍山市	温香水源	地下水	10	3, 650	2005
辽阳市	方干堡水源	地下水	10	3, 650	2010

其它大型计划有“东水西调计划(近期计划)”和“南水北调计划(长期计划)”。表 5.2.11 介绍了两个计划的概要。

表 5.2.11 大规模引水计划

计划名称	引水量	工程费	概 要
东水西调计划	18.76 亿 m ³ (60m ³ /秒)	40 亿元	从浑江电站下游的风鸣水库坝上引水通过隧洞进入苏子河后汇入大伙房水库,在经过大伙房水库反调节后,向浑河、太子河及大辽河地区的各城市提供工业和生活用水每年可以供给沈阳市 7.5 亿 m ³ 、鞍山市 3.4 亿 m ³ 、营口市 1.5m ³ 、辽阳市 2.1 亿 m ³
北水南调计划	15 亿 m ³	—	从吉林省的第二松花江和嫩江向辽河流域调水

(d) 人工回灌措施

对地下水资源保护区进行人工回灌,既可以增加保护区范围内地下水的可开采量,也可减轻超采程度,使继续下降的地下水水位得到回升和稳定,改善地下水的开采条件和水质的有效措施,并能够利用弃水及处理后达标的污水。辽阳市规划用太子河河水在首山水源保护区内利用现有的大沙坑对保护区实施人工回灌。

(e) 修建污水处理厂和污水回收利用

修建污水处理厂,不但有巨大的环境效益,同时经过处理后的污水可以回用做工业用水或作为地下水回灌水源,有较大的经济价值。目前,鞍钢的小型污水处理厂已经发挥了较大的作用,其他各市在建、拟建的污水处理厂必将在近、远期发挥巨大的节水效益。各市计划的污水处理厂情况见表 5.2.12。

表 5.2.12 污水处理厂建设计划

市 名	处理厂名称	规模 万 m ³ /日	处理水量 万 m ³ /年	实施年限
沈阳市	沟连屯污水处理厂	40	14, 600	1997
	珠林污水处理厂	10	3, 650	2005
	五爱污水处理厂	10	3, 650	2005
	凌空污水处理厂	50	18, 250	2005
	浑南污水处理厂	20	7, 300	2005
	余良堡污水处理厂	120	43, 800	2000-2005
辽阳市	辽阳污水处理厂	29	10, 300	2005-2010

(5) 各保护区的地下水保护措施

太子河流域地下水保护区的地下水保护措施如表 5.2.13 所示。

表 5.2.13 各地下水保护区的保护措施

保护区名称	地下水保护措施草案
阳市石佛寺—尹家水保护区 (243.5km ²)	规划到 2005 年该区面积减小到 228 平方千米，全部规划为限制开采区。规划开采地下水资源量为 9085 万立方米/年，削减开采量 3103 万立方米/年，可开采量为 8410 万立方米/年，开采系数降到 1.08。 从农业灌溉中挖潜，通过降低农业灌溉定额而实现节约用水。工业节水日削减开采量 0.5 万立方米。由石佛寺一期扩大工程依牛堡子水源作为替代水源，日供水 7 万立方米。2005 年以后维持不变。
辽阳市首山水源保护区 (360.0km ²)	(1) 2005 年保护区面积减小到 230 平方千米，全部为限制开采区。规划开采量为 20600 万立方米/年，削减开采量 10948 万立方米/年，区内地下水可开采量为 19100 万立方米/年，开采系数降到 1.08。治理措施为一是调整保护区内井群的布局，将区内鞍山市政 5 眼水井迁出；二是加强取水大户的节水工作力度，挖掘取水户内部节水潜力，节约用水 6920 万立方米/年；三是完成人工回灌一期工程，每年回灌量为 500 万立方米。 (2) 2010 年保护区面积缩小到 180 平方千米，全部为限制开采区。规划开采量为 16240 万立方米/年，削减水量 4360 万立方米/年，可开采量为 16000 万立方米/年，开采系数降到 1.02，基本达到采补平衡。治理措施为节约用水、人工回灌工程和替代水源工程。
鞍山市海城水源保护区 (35.1km ²)	各个计划水平年规划全部面积为限制开采区。2005 年规划开采量 3979 万立方米/年，削减开采量 143 万立方米/年，达到采补平衡；以后保持稳定。主要治理措施是开展工业节约用水。
鞍山市铁西-西郊水源保护区 (79.3km ²)	(1) 2005 年规划该区全部面积为限制开采区。规划开采量为 2842 万立方米/年，削减开采量 730 万立方米/年。主要采取节约用水的治理措施，其中工业节水 130 万立方米，农业节水 300 万立方米；利用温香水源替代 300 万立方米。 (2) 2010 年规划该区全部面积为限制开采区。规划开采量为 2286 万立方米/年，削减开采量 556 万立方米/年。通过节约用水治理水量 256 万立方米/年，其中工业节水 180 万立方米/年，农业节水 76 万立方米/年；利用温香水源替代 300 万立方米。
鞍山市太平水源保护区 (23.0km ²)	不同规划水平年规划该区全部面积为限制开采区。2005 年规划开采量 1094 万立方米/年，削减开采量 72 万立方米，达到采补平衡。计划治理措施为节约用水。

5.2.4 地下水资源保护条例

辽宁省第十届人民代表大会常务委员会于 2004 年 8 月 1 日通过《辽宁省地下水资源保护条例》。该条例共有 32 条，对地下水资源保护相关各事项做出规定。本条例对上述《辽宁省地下水资源保护区保护计划》报告书确定的地下水资源保护区分类和保护手段等相关内容实现了法制化。

表 5.2.14 显示该条例明文规定的地下水资源保护和减少地下水取水量的主要措施和条款。

表 5.2.14 地下水资源保护条例条款概要

项目	内容
优先使用地表水	第四条：地下水资源保护应当遵循地表水与地下水统一调度并优先使用地表水、开源与节流相结合节流优先、采补平衡、防止污染的原则。 第十二条：有下列情形之一的，水行政主管部门不得批准新增地下水取水指标或者新建地下水取水工程： (1) 公共供水管网覆盖范围内，并且供水能力能够满足需要的； (2) 可以利用地表水供水的；
地下水资源保护区的制定	第八条：省人民政府水行政主管部门在编制全省水资源保护规划时，应当根据全省地下水资源的开发利用现状，在规划中划定地下水资源一般超采地区和严重超采地区，严重超采地区划分为限制开采区或者禁止开采区。
保护区内禁止新的水源开发	第十条：在地下水资源严重超采地区，不得新建地下水取水工程，不得新增地下水取水指标。限制开采区内已有的地下水取水工程，应当逐年削减取水量，调整井点布局或者部分封闭；禁止开采区内已有的地下水取水工程，应当限期封闭。
地下水取水许可	第十三条：对地下水资源依法实行取水许可制度。 取水许可审批程序和监督管理按照国家有关规定执行。
新水井挖掘工程的许可制	第十四条：取水许可申请批准后需要凿井的，凿井施工单位在凿井前，应当向水行政主管部门提交凿井方案和资质证明，经其核准后，方可实施凿井工程。水行政主管部门应当自收到有关材料之日起 15 日内作出是否核准的决定。 建设单位未取得取水许可审批文件的，凿井施工单位不得承建该建设单位的凿井工程。
节水的推进	第十五条：新建、改建、扩建的建设项目需要取用地下水的，建设单位申请取水许可时，应当附具节水措施和配套节水设施设计方案；节水设施竣工后，经验收合格，方可取水。
计量设施的设置义务	第十六条：直接取用地下水的单位和个人（以下简称取水人）必须安装符合国家规定的取水计量设施，定期检查维修，保证正常运行。
禁止擅自变更	第十七条：取水人应当按照批准的用途使用地下水，不得转供或者擅自改变用途。
依靠水价抑制地下水利用量	
地下水涵养的推进	第十九条：县级以上人民政府水行政主管部门应当因地制宜，采取有效措施，增加地下水的有效补给。
地下水监测的推进	第二十条：省人民政府水行政主管部门组织地下水资源动态监测站网建设和监测工作。 省、市、县人民政府水行政主管部门应当对地下水资源的水量、水质实施长期动态监测，监测结果应当定期向上级水行政主管部门报告。 其他有关部门按照职责分工，开展地下水资源保护和水质监测工作。
禁止地下水污染	第二十一条：从事勘探、采矿、采油、工程建设等活动可能造成地下水资源污染的，建设单位应当采取防护性措施。 第二十二条：禁止任何单位和个人利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞等向地下排放含有毒污染物的废水、含病原体的污水、倾倒垃圾或者其他有毒、有害污染物，或者用污水进行回灌。填埋封井的，不得污染地下水资源。
改善措施及处罚	第二十三条：取水人未按规定削减取水量或者擅自扩大取水指标取水的，由水行政主管部门责令改正，并处 2 万元以上 10 万元以下罚款；情节严重的，吊销取水许可证。 第二十四条：取水人未按规定封闭取水工程的，由水行政主管部门强行封闭，封闭费用由取水人承担。

5.2.5 地下水动态监测体制

对太子河流域地下水管理现状归纳的结果如表 5.2.15 所示，针对地下水位和水质建立地下水监测网，进行与地下水动态有关的监测。

表 5.2.15 太子河流域的地下水管理

项目	地下水位管理	地下水水质管理
主管部局	各市、县的水利行政主管部门负责实施，水利厅水文水资源勘测局负责总结结果并把握全省动向。	省水环境监测中心的各市下属中心实施，并由中心总结结果，把握全省动态。
观测地点数量	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 省内 546 处、太子河流域内 141 处。 ➢ 每天观测的 121 处、每 5 天观测一次的 425 处。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 观测地点为省内 111 处、太子河流域 33 处。 ➢ 所有观测点每年观测一次（6~9 月左右）。
数据的管理	由各市、县水利行政主管部门管理	由各市下属中心管理

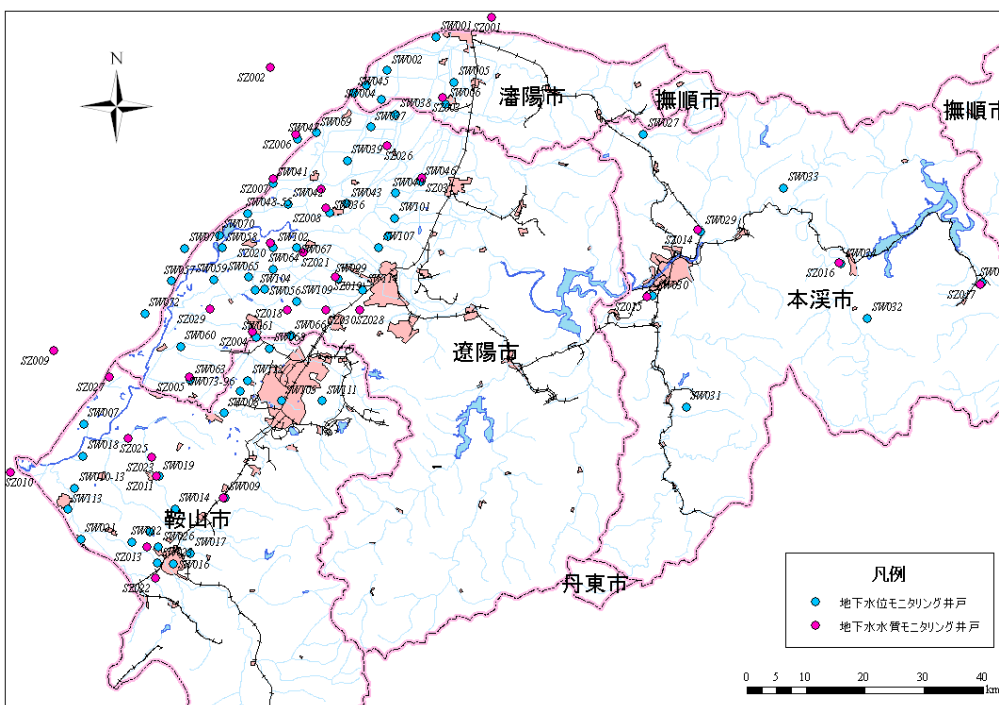


图 5.2.3 太子河流域地下水、水质监测井位置图

与地下水位监测井数量相比，水质监测井的数量少很多，今后应该将水井数量增加到与地下水位监测井一样的水平！另外，必须改进监测体制，在地下水位低下地区（漏斗地区），地下水位监测井的设置密度要达到正常情况的一倍以上，以便更好地把握详细动态。

5.3 日本地下水管理制度与中国的比较

5.3.1 水井管理和取水许可管理

日本和中国的地下水管理在制度上最大的不同是，日本实行的是水井单位许可制，中国实行的是取水企业单位许可制。（参照图 5.3.1）。

日本主要以控制地面下沉为目的，为进行地下水管理，建立了更微观的以每口水井为单位的许可制度，形成了不漏掉任何一处地面下沉的管理体制。

中国正在引入的取水许可制度，是为实施合理的水分配建立起来的，而不是以地下水管理为主要目的。所以，中国的管理不是日本那种针对每口水井进行管理，是针对取水企业进行的粗放型管理体制。辽宁省的情况是因工业用水使用地下水的企业特别多，一个取水单位有多口水井的情况不少。所以，在现行制度下，很难进行具体的地下水管理。

在制度方面，虽然规定必须义务上报各水井参数详细数据（水井登记表），但并未对上报与地下水使用量数据有关的各水井数据做出义务性规定。另外，在取水许可制度实施规则中，虽然规定了申报每年取水量数据的义务，但在实际的运用中，并没有就征收水资源费的地下水取水数据实施申报制。

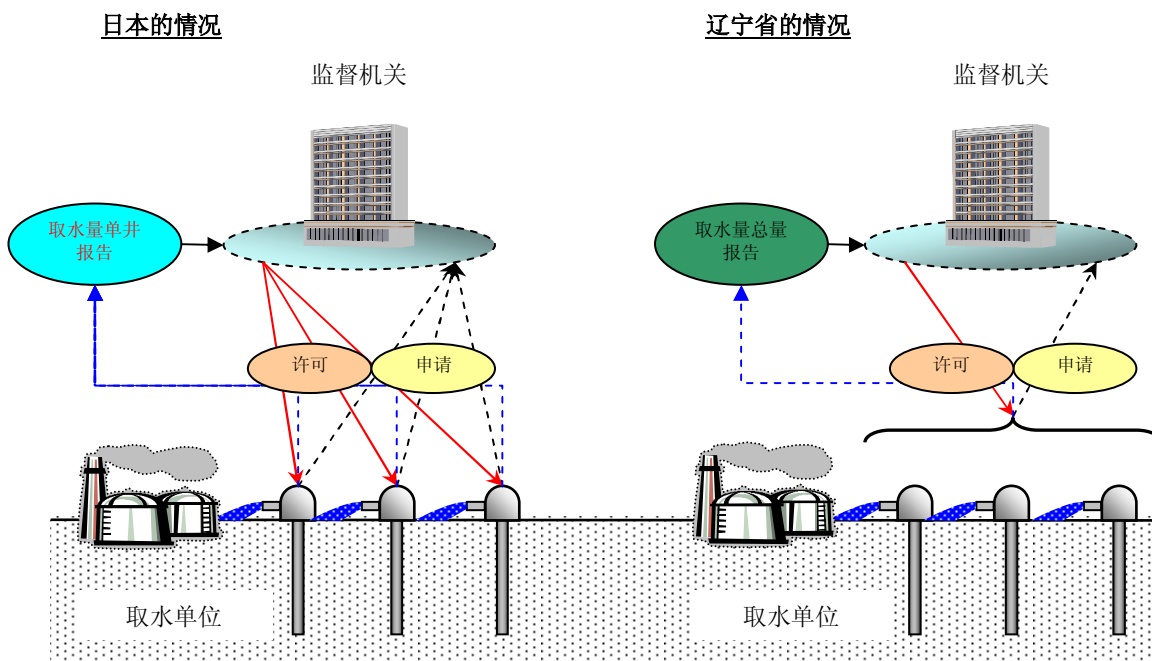


图 5.3.1 日本和辽宁省地下水管理体制比较

5.3.2 地下水管理者的行政级别

日本的地下水管理体制基本是市级（特定地区是县级）统一管理体制。中国的取水许可审批是根据取水量多少，按县、市、省三个级别分别进行的。所以，目前的管理是由各行政单位分头进行的分散型管理体制。另外，根据辽宁省取水许可制度实施规则，取水者每年一次向所在地县或市行政部局申报取水量。水资源费的征收也是由各县、市单位分别进行的。所以，这里的实际情况是尚没有特定级别的行政机关实施地下水相关数据的统一管理。

5.3.3 与地下水保护相关条例填写项目的比较

表 5.3.1 是日本地下水保护条例和地下水利用合理化相关条例的主要条款与辽宁省地下水保护条例、取水许可制度实施规则等条款的对照比较。

如表所示，尽管辽宁省地下水保护条例和取水许可制度实施规则几乎涵盖了所有日本地下水保护条例中的项目，但却没有地下水管理中居重要位置的“取水标准的设定”和“现场检查”。

(1) 取水标准的设定

在日本，一些市镇村设定了取水量标准值，该地区的地下水利用者不得超过该标准值取水。但如此设定标准值的市镇村很少，即使在整個日本，如此设定取水标准值并进行地下水管理的例子也并不多。辽宁省地下水保护条例没有设定取水标准，也没有明确地下水取水量的总量限制条款。

(2) 现场检查

日本明确了申报地下水取水量的义务，对不申报者，行政管理部门可以进行现场检查。

中国尚未明确规定上述权限，取水量申报基本上是根据用水者的申报量。另一方面的实际情况是：对没有缴纳水资源费义务的取水，提不出相关数据，行政机关也不能进行现场检查，更把握不了实际取水量。

表 5.3.1 都道府县的地下水取水规定相关条例

项目	日本地下水保护相关条例	《辽宁省地下水保护条例》及《辽宁省取水许可制度实施细则》
地区的指定	第 25 条（熊本县地下水保护条例） 知事将由于地下水取水而发生障碍、或可能发生障碍的地区，以及认为与该地区在地下水理上有密切关系的地区指定为指定地区。	第 8 条：辽宁省地下水保护条例 省人民政府水行政主管部门在编制全省水资源保护规划时，应当根据全省地下水资源的开发利用现状，在规划中划定地下水资源一般超采地区和严重超采地区，严重超采地区划分为限制开采区或者禁止开采区。
对水井设置的限制	第 3 条（真鹤镇地下水取水限制相关条例） 1. 在第 1 种指定地区不得设置水井。 2. 在第 2 种指定地区、第 3 种指定地区以及第 4 种指定地区设置水井时，井管的口径、抽水机出水口的直径、取水量、水井最深处位置和抽水机吸水口的位置，必须符合附表第 2 规定的标准。 3. 上述第 1 项指定的开发区域中，禁止设置水井数量超过两口井。	第 10 条：辽宁省地下水保护条例 在地下水资源严重超采地区，不得新建地下水取水工程，不得新增地下水取水指标。限制开采区内已有的地下水取水工程，应当逐年削减取水量，调整井点布局或者部分封闭；禁止开采区内已有的地下水取水工程，应当限期封闭。
取水标准的设定	第 5 条（富山县地下水取水相关条例） 知事必须决定每个限制地区的地下水取水标准。	
取水标准的遵守	第 6 条（富山县地下水取水相关条例） 在规定地区使用抽水设备取用地下水者，必须遵守与该抽水设备有关的取水标准。	第 23 条：辽宁省地下水保护条例 取水人未按规定削减取水量或者擅自扩大取水指标取水的，由水行政主管部门责令改正，
地下水的取水许可	第 3 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 要在指定地区内使用抽水设施取用地下水者，其抽水设施抽水机的出水口截面积在 19 平方厘米以上，超过规则规定的截面积时，必须取得知事的批准。通过变更抽水设施的结构，使抽水机出水口截面积超过标准截面积时，同样必须取得知事的批准。	第 13 条：辽宁省地下水保护条例对地下水资源依法实行取水许可制度。取水许可审批程序和监督管理按照国家有关规定执行。
批准的标准	第 5 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 知事在有人提出许可申请的情况下，当认定该项地下水取水会造成地下水水位异常下降或对防止盐水或污水混入地下水造成障碍，或有可能造成障碍时，不得批准该项申请。	第 15 条：取水许可制度实施细则 取用地下水，需要先经地质矿产行政主管部门、城市建设行政主管部门审核的，应当先经其审核签署意见后，方可按照前款规定的审批权限由水行政主管部门审批、发证和管理。
工程完工的申报	第 7 条（笛吹市地下水资源保护及取水合理化条例） 按规定要求提出申请，并取得前条批准完成水井相关工程者，必须在七天内向市长递交水井完工报告（格式第 2 号）。	第 19 条：取水许可制度实施细则 取水工程竣工投产前，取水单位和个人应当到取水口所在市或者县水行政主管部门领取并填报取水登记表，由审批取水许可的水行政主管部门审核合格后，发给取水许可证。

表 5.3.1 都道府县的地下水取水规定相关条例（续）

项目	日本的地下水保护相关条例	直辖行政单位
变更地下水取水设备等 的申报	第12条（山形县地下水取水合理化相关条例） 按规定申报者当要变更与该项申报有关的地下水取水设备或与该项申报有关的地下水的用途时，必须向知事申报要变更的相关事项。	第17条：辽宁省地下水保护条例取水人应当按照批准的用途使用地下水，不得转供或者擅自改变用途。
记录及报告	第17条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 取水者必须按规定记录地下水取水量并向知事报告。	第16条：辽宁省地下水保护条例 直接取用地下水的单位和个人（以下简称取水人）必须安装符合国家规定的取水计量设施，定期检查维修，保证正常运行。第20条：取水许可制度实施细则 取水许可证持有人应当在每年10月以前向取水口所在市或者县水行政主管部门报送下年度用水计划；在下年度1月末以前报送年度用水总结；
改善劝告等	第13条（山形县地下水取水合理化相关条例） 对在地下水取水合理化地区内取用地下水者，当知事认为其取水设备不符合第4条第1项第2号规定的地下水取水设备的规模、结构等标准、为防止其它因取用地下水而产生的障碍而特别有必要时，有权劝告该地下水取水者在限期内对开采地下水采取必要措施。	第23条：辽宁省地下水保护条例 取水人未按规定削减取水量或者擅自扩大取水指标取水的，由水行政主管部门责令改正，
许可的取消等	第14条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 对于使用伪造等不正当手段取得第3条或第9条第1项规定的许可者，或违反第6条规定的附加条件者，知事有权取消其许可。	第24条：辽宁省地下水保护条例 取水人未按规定封闭取水工程的，由水行政主管部门强行封闭，封闭费用由取水人承担。
再生利用设备的设置	第9条（熊本市地下水保护条例） 为了调节温度进行冷却而一过式使用（规则规定使用者除外）地下水者中的经规则规定者，在该温度调节或冷却设施上必须设置再生利用设备冷却塔。	第15条：辽宁省地下水保护条例 新建、改建、扩建的建设项目需要取用地下水的，建设单位申请取水许可时，应当附具节水措施和配套节水设施设计方案；节水设施竣工后，经验收合格，方可取水。
紧急时的措施	第18条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 知事在认为由于开采地下水造成地下水水位异常下降和出现盐水或污水混入地下水等明显障碍时，有权决定期限并在指定区域内的地区，命令该区域内所有或部分取水者采取限制地下水取水量及其它必要措施。	第24条：辽宁省地下水保护条例 取水人未按规定封闭取水工程的，由水行政主管部门强行封闭，封闭费用由取水人承担。

表 5.3.1 都道府县地下水取水规定相关条例（续）

项目	日本的地下水保护相关条例	《辽宁省地下水保护条例》及《辽宁省取水许可制度实施细则》
现场检查等	第 19 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 知事在施行该条例所需限度内，有权要求使用抽水设施取用地下水者提交报告或资料，或责令职员进入工厂、办公室及其它必要场所进行现场检查。	
推进地下水的涵养	第 34 条（熊本县地下水保护条例） 为了地下水的涵养，企业主要在努力有效利用雨水和向地下渗透的同时，必须努力采取措施防止地下水污染。	第 19 条：辽宁省地下水保护条例 县级以上人民政府水行政主管部门应当因地制宜，采取有效措施，增加地下水的有效补给。
禁止有害物质向地下渗透	第 35 条（熊本县地下水保护条例） 企业主不得让符合规则规定条件的水渗入地下。	第 21 条：辽宁省地下水保护条例 从事勘探、采矿、采油、工程建设等活动可能造成地下水资源污染的，建设单位应当采取防护性措施。 第 22 条：禁止任何单位和个人利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞等向地下排放含有毒污染物的废水、含病原体的污水、倾倒垃圾或者其他有毒、有害污染物，或者用污水进行回灌。填埋封井的，不得污染地下水资源。
处罚	第 24 条（茨城县地下水取水合理化相关条例） 符合以下各条之一者，处以一年以下徒刑或十万日元罚款。 没有获得第 3 条或第 9 条第 1 项许可却在指定地区内使用抽水设施取用地下水者、违反第 14 条第 2 项规定命令者、违反第 18 条第 1 项规定命令者。	第 23 条：辽宁省地下水保护条例取水人未按规定削减取水量或者擅自扩大取水指标取水的，由水行政主管部门责令改正，并处 2 万元以上 10 万元以下罚款；情节严重的，吊销取水许可证。

5.4 不同用水类型用水定额和取水许可量

5.4.1 不同用水类型用水定额

「辽宁省行业用水定额」于 2003 年 7 月 20 日，由辽宁省质量技术监督局正式公布，于 8 月 20 日正式实施。该「定额」分别就农业、工业、生活用水，对农业按不同农作物，对工业按不同产品，对生活用水按生活标准分别制定了用水定额，并作为恰当的水利用指标被应用。

5.4.2 取水许可申请项目和用水定额

如表 5.2.3 所示，在进行取水许可申请时，要求记载有助于不同行业取水量估计的项目。但是，申请书中，仅有关于生活用水及农业用水的用水定额，没有关于工业用水和发电用水定额的地方。取水许可申请书记载的与用水定额有关的项目见表 5.4.1。

表 5.4.1 取水许可申请书记载的与用水定额有关的项目

用途	记载事项	单位
生活	供水人口	人
	用水定额	升/人·日
工业	主要产品年生生产量	没有
	年总生产额	万元
	万元取水量	m ³ /万元
农业	灌溉面积	亩
	灌溉用水定额	m ³ /亩
发电	年发电量	kWh

资料来源：取水许可制度实施细则

5.4.3 取水许可证记载事项的确认

在第二次现地调查中，调查团收集了以地下水为水源的 294 个取水准许证。对这些许可证的实际申请项目的记载内容进行了确认。确认结果见表 5.4.2。

表 5.4.2 取水许可证的记载情况

用途	记载事项	单位	总数	有记载		没有记载	
生活	供水人口	人	64	50	78%	14	22%
	用水定额	升/人·日		46	72%	18	28%
工业	主要产品年生生产量	没有	71	23	32%	48	68%
	年总生产额	万元		34	48%	37	52%
	万元取水量	m ³ /万元		18	25%	53	75%
农业	灌溉面积	亩	199	186	93%	13	7%
	灌溉用水定额	m ³ /亩		197	99%	2	1%
发电	年发电量	kWh	3	3	100%	0	0%

资料来源：JICA 调查团

如表 5.4.2 所示，在农业用水及发电用水的取水许可证中，全部必要项目均有记载。同时，生活用水的取水许可证中，大体上 80% 的必要项目被记载。另一方面，工业用水的取水许可证中，50% 以下的必要项目有记载，关于未被记载的项目，在估计许可量时，怎样使用用水定额并不明显，与其他用途的取水相比不透明的地方较多。调查团收集的以地下水为水源的工业用水取水许可证中，针对取水许可申请时有「总生产额」项目记载的，按不同行业其取水量与总生产额的关系汇总见图 5.4.1。同时，对收集到的主要产品年生生产量数据，针对实际取水许可量，不同产品的单位生产量的许可取水量(用水定额)见图 5.4.2。

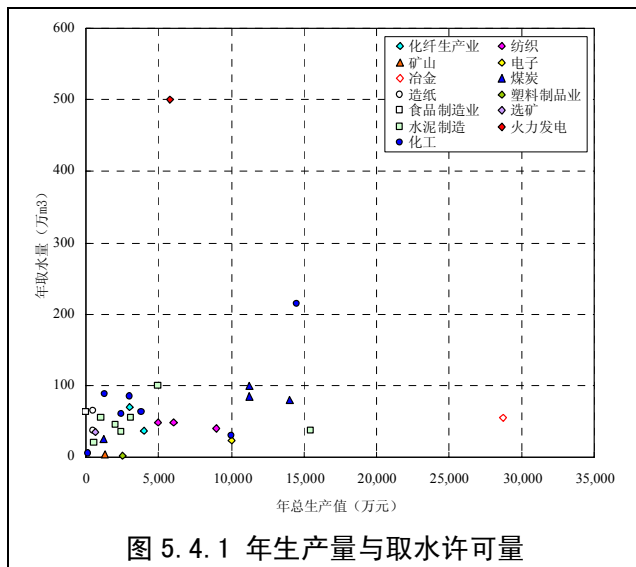


图 5.4.1 年生产量与取水许可量

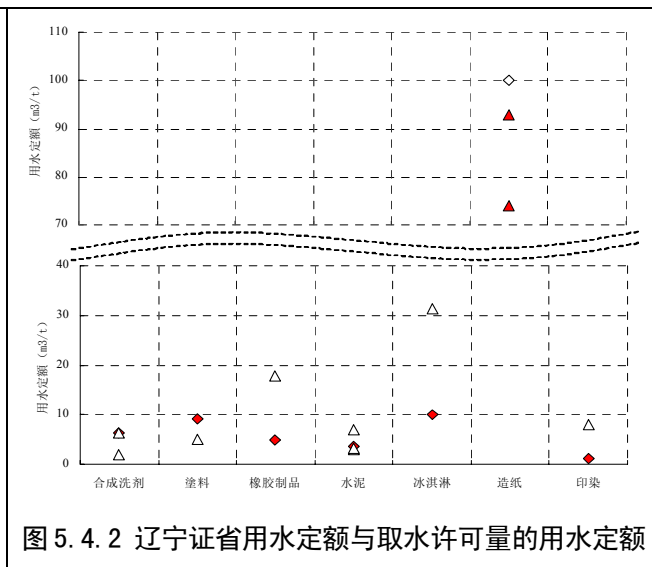


图 5.4.2 辽宁证省用水定额与取水许可量的用水定额

资料来源:JICA 调查团

图 5.4.1 示出的数据中，有关纺织业，煤炭业，水泥业及发电业数据见表 5.4.3。

表 5.4.3 取水许可申请书的记载内容(摘录)

業種	序号	总生产额 (万元)	主要产品生产量 (t)	每万元取水量 (m³/万元)	年取水量 (万 m³)
纺织业	A 社	5,000	没有记载	没有记载	48
	B 社	9,000	没有记载	没有记载	40
	C 社	6,000	60,000	81	49
煤炭业	D 社	1,200	120,000	208	25
	E 社	11,250	750,000	没有记载	100
	F 社	14,000	700,000	57	80
	G 社	11,262	600,000	80	84
水泥业	H 社	3,087	180,000	260	55
	I 社	1,100	80,000	没有记载	55
	J 社	2,450	没有记载	没有记载	35
	K 社	5,000	300,000	100	100
	L 社	600	没有记载	100	20
	M 社	2,000	没有记载	225	45
发电业	N 社	5,764	83,514 (kWh)	442	500

资料来源:JICA 调查团

能考虑比，根据图 5.4.1、表 5.4.3，即使是同行业，年总生产值和取水许可量之间的关系不明确。这主要是因为，在取水许可申请时，没有按不同行业年总生产值批准取水量。另外，从图 5.4.2 可知，此次调查所把握的产品，辽宁省制定的用水定额与由实际取水许可量估计的用水定额不一致，由此可见，取水许可量并不是根据用水定额决定的。

5.4.4 取水许可证申请内容的修改(方案)

(1) 取水许可申请书记载事项的更改(方案)

为了在今后辽宁省建设节水型社会，将取水许可申请书记载事项中估计取水许可量的事项与辽宁省用水定额进行统一化是理想的。在此，我们建议对现行取水许可申请书的记载事项如表 5.4.4 所示进行变更。

表 5.4.4 取水许可申请书记载内容更改（方案）

用途	现行记载内容	更改（方案）
生活用水	供水人口	供水人口
	用水定额	用水定额
	年取水量	年取水量
	最大取水流量	最大取水流量
工业用水	工业类别	工业类别
	主要产品	主要产品
	主要产品年生产量	主要产品年生产量
	年总生产额	年总生产额
	每万元生产额的取水量	用水定额
	年取水量	年取水量
	最大取水流量	最大取水流量
农业用水	设计灌溉面积	设计灌溉面积
	灌溉定额	灌溉定额
	设计保证率	设计保证率
	年取水量	年取水量
	最大取水流量	最大取水流量
发电用水	设计流入流量	设计流入流量
	取水机台数	取水机台数
	年发电量	年发电量
	发电机容量	发电机容量
		用水定额
	年取水量	年取水量
	最大取水流量	最大取水流量

资料来源：JICA 调查团

(2) 落实取水许可申请书必要项目的填写

如表 5.4.2 所示，有关取水许可申请书记载的必要事项，特别是有关工业用水的填写没有彻底落实。在此，在受理取水许可申请书时，如果不受理没有填写必要记载事项有的申请书，必定能掌握有关取水许可量估计的信息。

5.5 地下水管理相关法律制度修正案

5.5.1 改善地下水管理体制的建议

(1) 从取水许可证管理体制转向水井管理体制

地下水管理的根本，也是最重要的问题，就是如何把握地下水取水量。在日本，地下水管理基本指水井管理，由于严格进行水井管理，目前地面下沉这一地下水问题已经缓解。

在中国，地下水管理是会对取得取水许可证的单位实施管理，即使地下水使用者有几口水井，这些水井仍被视作一个取水单位，申请时，虽然对包括各水井取水量在内的抽水可能量等进行了审查，但并不对实际取水后每口水井的取水量数据实施管理。

所以，今后必须在合理进行地下水管理的基础上，特别要对取水量实施管理，从现行取水许可单位管理体制向各水井管理体制转移。具体的建议：将申请取水许可上报的取水设施（水井）登记表（记载了各水井详细规格数据）和取水许可证分开，并作为水井管理用基础数据使用（图 5.5.1）。

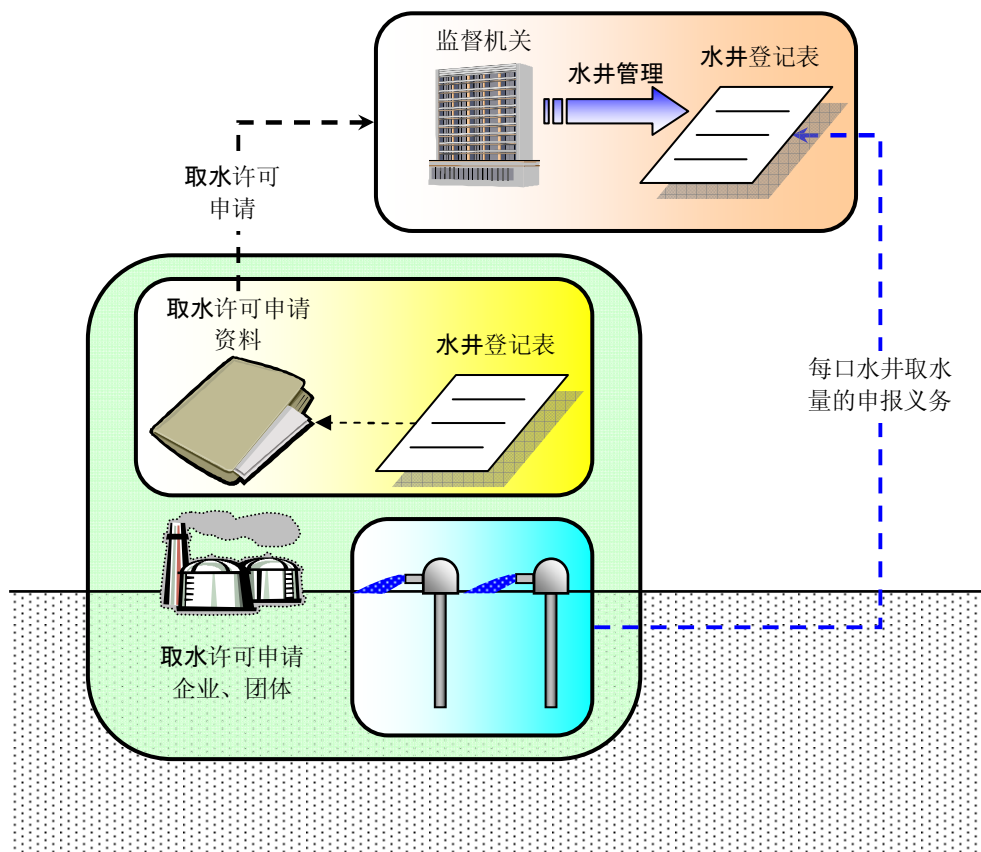


图 5.5.1 转向水井管理体制的方案

(2) 取水量的申报义务

对现行取水量的把握是通过征收水资源费实现的。为此，免征水资源费的农业用水，农村生活、家畜、医疗机关、学校、造林、小型发电站等用水的取水量均无法把握。特别是农业用水所占地下水利用量的比重很大，在进行合理的地下水管理方面，把握取水量是必要事项。

在日本，地方自治体等地下水保护条例规定了如下义务：要在每个水井上安装流量测量仪，并每年报告流量测量值。这样一来，地下水管理者就可以更正确地掌握每年该地区内地下水的使用量。所以，中国无论是否征收水资源费，都应该规定必须申报取水量的义务。另外，对不按时申报取水量者，必须进行行政检查。

(3) 统一地下水管理体制

现行地下水管理是通过征收水资源费实施地下水取水量管理的，依靠地下水动态监测把握地下水水位的变化。但是，两者不是由市级实施，而是由县和市两级分别独立进行，市只对县级市主管局进行指导。对于发生严重地下水问题的地方，距现场较近的市必须拥有一定权限，并积极地参与地下水管理。

(4) 建立地下水微观管理的法规制度

现在辽宁省仅制定了与地下水保护有关的省级条例。而在其它省，有些市已经就地下水问题严重的地方制定了市级法规条例，并针对限制区域制定了有效而具体的地下水保护措施，更切实地实施正确的地下水管理。

在进行本次调查的太子河流域，辽阳市首山周围很大范围内存在地下水位低下问题，而且地下水收支紧张，需要制定强有力的地下水保护政策。

这里建议制定各市《地下水保护条例》，建立限定地点更明确更具体的地下水保护目录。

(5) 设定管理目标值

目前制定的地下水保护条例没有明确的与地下水保护有关的管理指标值、目标年、标准取水量、或限制水位等。所以，有必要就上述市级单位地下水保护条例提出地下水管理指标值，明确更具体的地下水管理方案。

5.5.2 改进地下水管理制度的建议

现在辽宁省用于地下水管理的法规有《辽宁省取水许可制度实施细则》和《辽宁省地下水资源保护条例》。为了将前项所提建议具体化，必须修改取水许可制度的实施规则，并对各市地下水保护条例做出规定。图 5.5.2 为地下水管理制度改进方案示意图。

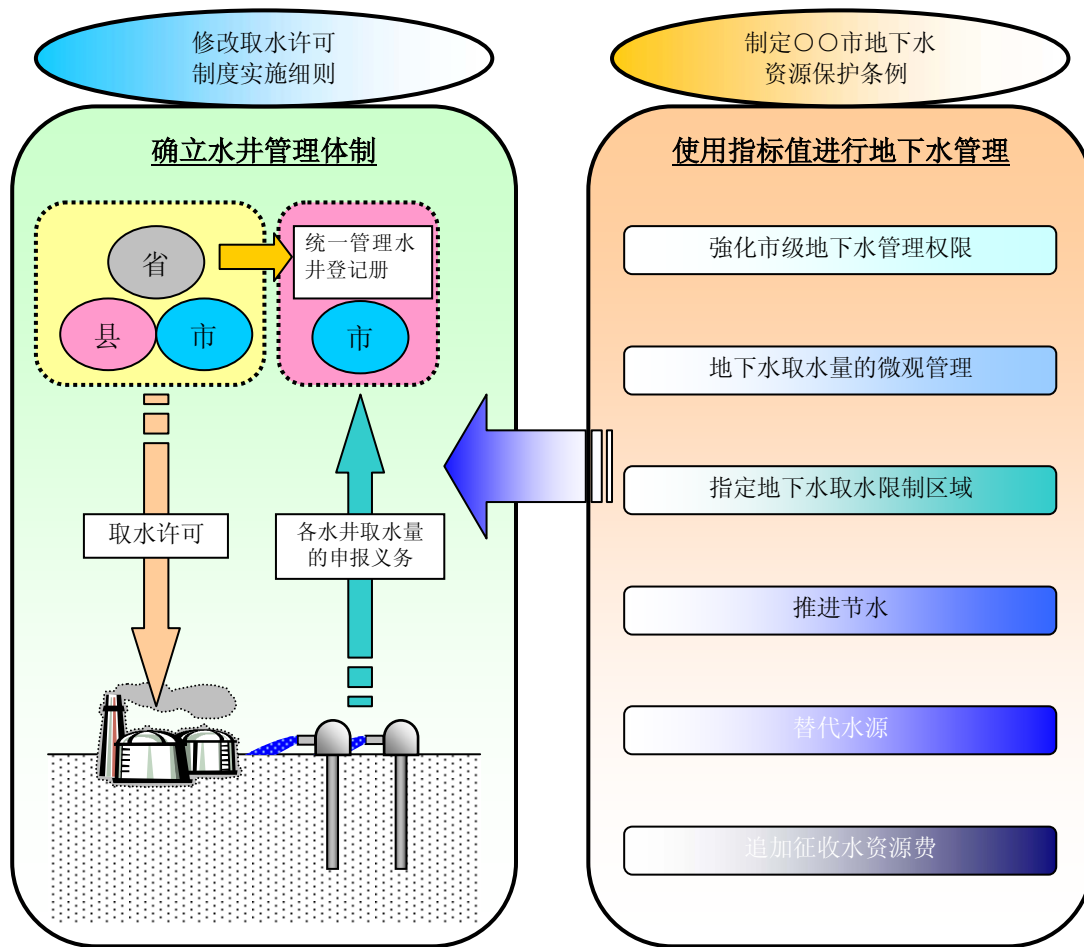


图 5.5.2 地下水管理制度改进方案

5.5.3 辽宁省取水许可制度实施规则的变更（草案）

(1) 水井登记表的统一管理

在该规则中，水井登记表由市或县水行政主管部门填写，分别由市和县分散管理。这里，要求建立一个体系，使市有关部门也可以掌握县水行政主管部门填写的登记表相关信息。

另外，就取水量则要将每年用水总量和用水计划上报市或县水行政主管部门，这项制度可以使市有关部门同样掌握上报县水行政主管部门的内容，并可以实现水井数据和取水量数据的统一管理。

(2) 各水井取水量申报义务化

综上所述，该规则已将每年提出实际取水量和用水计划课以义务。此时与地下水的取水有关，必须修改可提出各水井实际业绩的制度。但此时，必须就抽取地下水问题，修改为各水井实际取水量申报制度。另外，针对不按时申报的实际取水量者，水行政主管部门可以实施现场检查，为切实把握取水量的制度必须对制度进行修改。

(3) 取水许可制度实施细则的修改（方案）

表 5.5.1 是辽宁省取水许可制度实施细则修改方案。

表 5.5.1 取水许可制度实施细则修改（方案）

	原文	修改方案
第 19 条	取水工程竣工投产前，取水单位和个人应当到取水口所在市或者县水行政主管部门领取并填报取水登记表，由审批取水许可的水行政主管部门审查合格后，发给取水许可证。	在取水设施完工后、开始使用之前，取水单位和个人必须向取水口所在市或者县水行政主管部门部门填报取水登记表。负责取水许可审批的水行政主管部门如认定合格，即可发放取水许可证。 <u>必须向市水行政主管部门报送在县水行政主管部门填报的登记表副本。</u>
第 20 条	取水许可证持有人应当在每年 10 月以前向取水口所在市或者县水行政主管部门报送下年度用水计划；在下年度 1 月末以前报送年度用水总结； 取用地下水的，应当将年度用水计划和总结抄报地质矿产行政主管部门；在城市规划区内取水的，应当将年度用水计划和总结同时抄报城市建设行政主管部门。	取水许可证持有人应当在每年 10 月以前向取水口所在市或者县水行政主管部门报送下年度用水计划；在下年度 1 月末以前报送年度用水总结； <u>取用地下水者，必须针对取水登记表填报的每一抽水设施制定并报送用水计划和用水总结。向县水行政主管部门报送的用水计划、用水总结，必须抄报市水行政主管部门。</u> 取用地下水的，应当将年度用水计划和总结抄报地质矿产行政主管部门；在城市规划区内取水的，应当将年度用水计划和总结同时抄报城市建设行政主管部门。 <u>在期限内未报送者，市水行政主管部门可以进行现场检查。</u>

5.5.4 各市地下水资源保护条例（方案）

(1) 地下水资源保护条例的概要

各市的地下水资源保护条例定位于辅助辽宁省的地下水资源保护条例，基本的条款都是遵守该条例，在该条例中没有具体记载根据各市实际情况的附加内容。现将有必要附加的项目内容表述如下。

(2) 明确各市的责任

按照市级有关条例进行地下水资源管理，以条例形式明确市水行政主管部门拥有的相应责任。

(3) 监测地下水取水量

市水行政主管部门经常把握并控制地下水取水量，使之不超过指标值规定的单位面积取水可能量（已在第 3 章讨论过）。该监测结果在发放新取水许可证时，将成为决定其许可取水量的标准。该项监测由市负责施行，并将数据传递给各省和县水行政主管部门。

(4) 指定地下水保护治理区域和征缴罚款

上述地下水取水量监测结果，是就单位面积超量开采的地方按其超采量指定地下水保护措施区域，市级也要采取与地下水保护有关的措施。这里，将超采量达标准值 0%~10%的地区指定为普通保护地区，超采量达 10%以上的地区指定为特别保护地区。

对上述保护地区，由市单独征缴罚款，对普通保护区征缴平时 5 倍的水资源费；对特别保护地区则征缴高达平时 10 倍的水资源费。征缴的罚款将作为以下所述的建立合理使用地下水所需设施的

基金，并由市管理。

(5) 节水、替代水源使用设施设置的补助金制度

对为合理利用地下水而设置或改善所需设备者，市要努力提供必要资金补助和技术帮助以及其他援助。补助金从水资源费追加征收部分支出。

(6) 各市地下水资源保护条例条文（方案）

各市地下水资源保护条例条文（方案）见表 5.5.2。

表 5.5.2 各市地下水资源保护条例条文（方案）

条号	项目	条文
第一条	目的	为了保护 and 合理开发利用地下水资源，加强地下水资源管理，根据《中华人民共和国水法》，《辽宁省地下水资源保护条例》及有关法律、行政法规，结合我市实际，制定本条例。
第二条	定义	本条例所称地下水资源，是指埋藏于地表以下的水资源（含地热水、矿泉水）。
第三条	遵守有关法律	在我市行政区域内保护、开发利用和管理地下水资源，必须遵守有关法律、法规及本条例。
第四条	水资源开发的原则	地下水资源保护应当遵循地表水与地下水统一调度并优先使用地表水、开源与节流相结合、节水优先、采补平衡、防止污染的原则。
第五条	控制大量取用地下水的建设开发项目	国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大生产建设项目的布局，应当与当地的地下水资源条件相适应，严格控制大量取用地下水的建设项目。
第六条	市的责任	为了保护市民的健康和维持市民的舒适日常生活，水行政主管部门应当会同有关部门，努力负责本行政区域内的地下水资源保护工作。
第七条	取水单位的责任	取用地下水的单位和个人，在使用水时，应当努力保护地下水资源。
第八条	保护区的指定	市水行政主管部门应当以另行规定的地下水取水定额为指标，划定超过指标值的地区为地下水资源一般超采保护地区和严重超采保护地区。 在划定一般超采保护地区和严重超采保护地区时，应当征求同级有关部门和省水利厅的意见，报市人民政府批准并公告实施。
第九条	取水控制	在地下水资源一般超采保护地区和严重超采保护地区，不得新建地下水取水工程。另外，对已有的地下水取水工程，禁止增加取水量。
第十条	取水标准值	在批准取水许可证时，应当以另行规定的地下水取水定额为指标，许可量不得超过该指标值的范围。
第十一条	取水量的调整	市内的地下水取水量调整方案，应由市水行政主管部门会同有关部门拟定，征得省水利厅的意见后，报市人民政府批准后实施。
第十二条	推进节水器具设置	市人民政府对为推进合理利用地下水而设置或者改善必要的设施的单位和个人，应当给予必要的资金补助，技术指导和其他支援。
第十三条	水资源费的追加征收	对超过地下水取水定额指标取水的，应当追加征收水资源费。具体征收标准由市人民政府另行规定。
第十四条	防止地下水污染	禁止任何单位和个人向地下排放含有毒污染物的废水、含病原体的污水。另外，填埋封井的，不得污染地下水资源。
第十五条	罚则	对不遵守本条例规定的，由水行政主管部门责令改正其违法，并处以 10 万元以下罚款。
第十六条	施行日期	本条例自〇〇〇〇年〇月〇日起施行。

资料来源：JICA 调查团

5.6 改善地下水管理制度的日程（方案）

5.6.1 法律制度的建立

法律制度建立的内容包括以上提到的修改取水许可制度实施规则和制定各市地下水资源保护条例。其中，关于各市地下水资源保护条例问题，建议将目前地下水位下降严重的辽阳市列为小规模试点计划，首先试行。然后，再根据辽阳市实施结果，按需要，再向其它市推广该项法律制度。辽阳市地下水资源保护条例以 1~2 年为标准，经省、市、县水行政主管部门研究后再最终确定下来。

取水许可制度实施规则的修改，以 1 年左右为标准，经省水行政主管部门研究后开始施行。

5.6.2 地下水问题的解决

必须通过建立法律制度改善地下水，特别是改善漏斗地区地下水位低下状况。以辽阳市为例提出改善方案，而辽阳市目前地下水收支可能已成负值，改善这一状况已是当务之急（搞清自然涵养所需条件）。为此，必须就 2003 年水平的地下水取水量，制定减少 5% 的目标值。希望这一措施尽早实施，并努力以一年为目标期内实现该措施。

在此次基础上，如第 3 章的述，从 2003 年水平再减少取水量约 2 亿 m³/年，并以此为最终达标值（搞清地质环境所需条件），实现阶段性减少地下水取水量。但是，从重要工业用水源依赖地下水的现状看，很难在短时期内大幅度减少取水量。较好的解决方案是制定一个长期时间表，将 2020 年作为最终达标目标年，到 2010 年减少 20%，到 2020 年减少 40%，并结合各种政策，逐渐减少取水量。

另外，还需通过地下水监测确认并验证改善地下水管理制度的效果。现在，虽然太子河流域内在一定程度上等距离地设置了地下水监测井，但希望在发生漏斗现象的地方多设一些观测井，以便更详细的把握地下水动态。另外，希望将已设置的地下水位监测井改为可以进行地下水取样的形式，以同时把握水位、水质数据。

5.6.3 改善日程（提案）

图 5.6.1 是辽阳市地下水管理体制和恢复地下水位诸项方案实施日程提案。

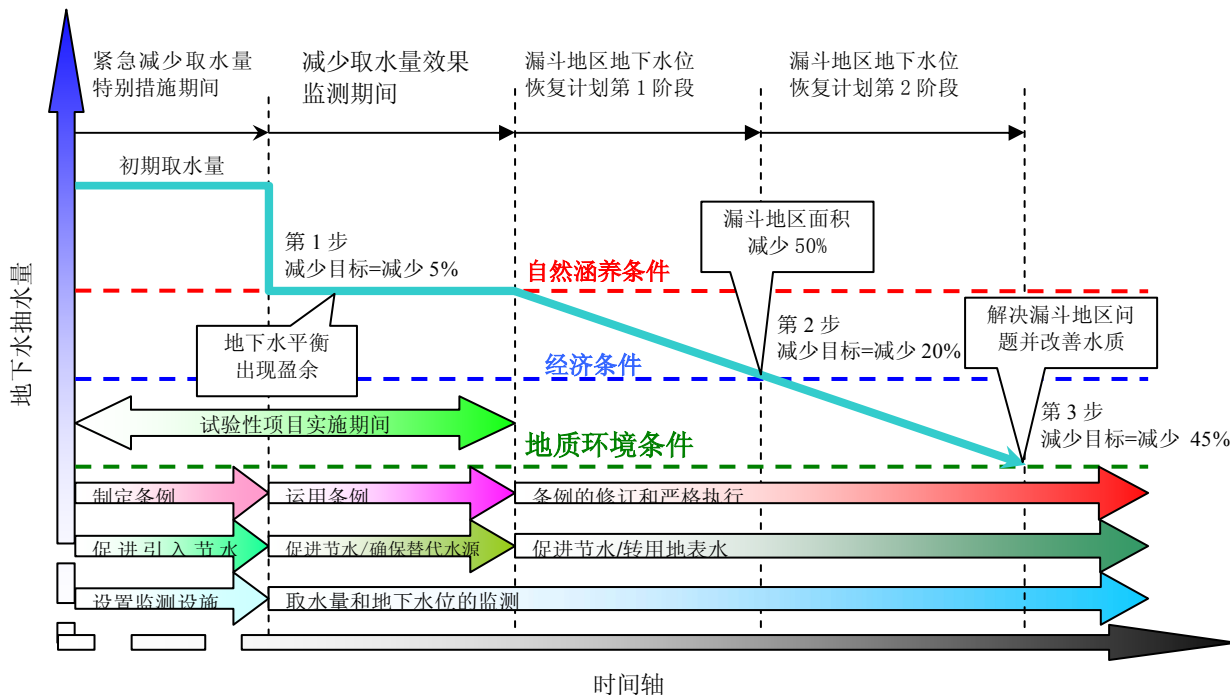


图 5.6.1 辽阳市改善地下水管理制度日程方案

第 6 章 有关地下水管理的试验性项目（方案）

6.1 辽阳市首山漏斗地区地下水管理指标建立项目

6.1.1 项目概要

(1) 背景

目前，在辽阳市首山地区，出现了由于地下水超采所产生的大面积地下水位下降现象（漏斗地区），同时发生了现有水井的干涸，地表水基流量增大所造成的地下水水质恶化等各种各样的问题。随着地下水超采，水循环系统恶化，从而导到地下水位下降。为了今后地下水的可持续利用，需要早期改善水循环系统恶化问题。另一方面，在位于该地下水位下降区内的辽阳灌区，由于受地下水位低的影响，地表水和地下水的交换量增大，所以必须进行必要量以上的取水。据说现在灌溉取水量中的过剩部分用于地下水回灌渗透，然而，回灌渗透量的真实情况并不明确，灌区周边的供水在没有任何科学根据的情况下被进行。因此，需要早期弄清该地区的详细水平衡状况。

同时，地下水位下降问题未能得到解决的理由之一就是地下水管理体制上存在问题。依据现行地下水管理体制，很难掌握实际取水情况，作为进行地下水管理上基本的抽水井详细情况（位置，取水量）未能被掌握。因此，今后在改善该地区水循环系的同时，改善其地下水管理制度也是有必要的。

(2) 目的

本项目，在包括辽阳市辽阳灌区在内的小流域中，通过使用水循环模型进行详细水平衡分析，并定量掌握地表水和地下水之间的水平衡。

同时，也修改有关地下水管理制度，使现行的取水许可证管理制度转向水井管理制度，从而详细掌握流域内的地下水利用状况。

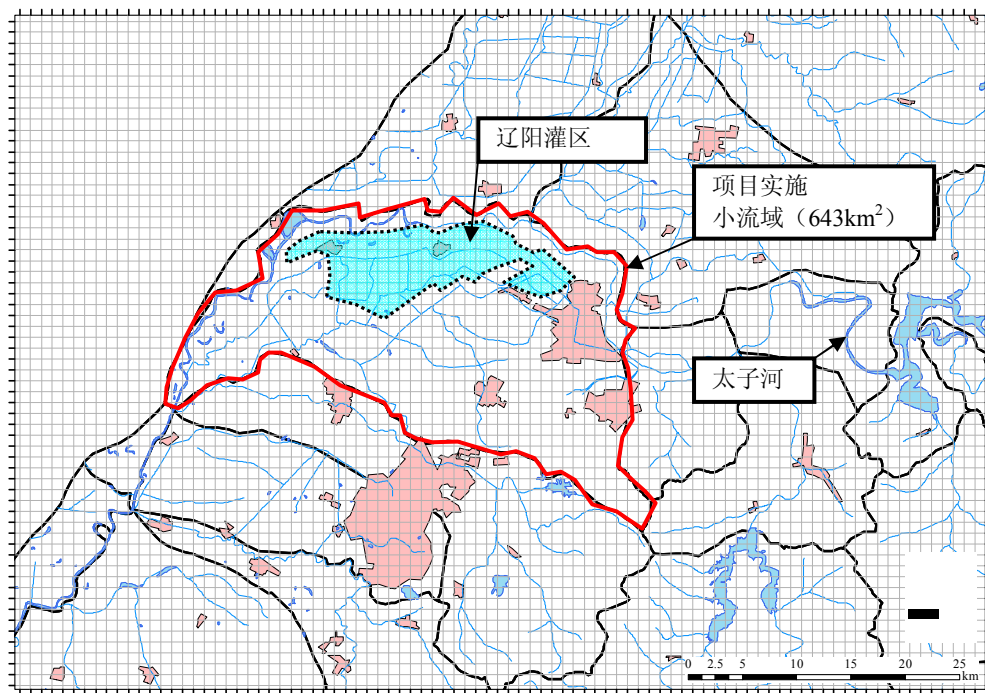
最后，利用该项目实施时所获得的流域内详细水平衡数据，充分掌握流域内水资源可开采量，并根据现行的经验对水资源利用状况进行改善。同时，依据水资源可开采量，计算各地区的用水定额，并作为未来水资源管理时的指标值进行活用，进而有助于改善流域的水循环系统。

(3) 实施地点

本项目的实施地点为包括辽阳市辽阳灌区周边地区的小流域，见图 6.1.1.

(4) 项目构成

本项目的构成见图 6.1.2。如图所示，主要实施内容为有关地下水管理制度的修改和水文观测设施的设置及水循环模型分析。



资料来源：JICA 调查团

图 6.1.1 试验性项目实施地点

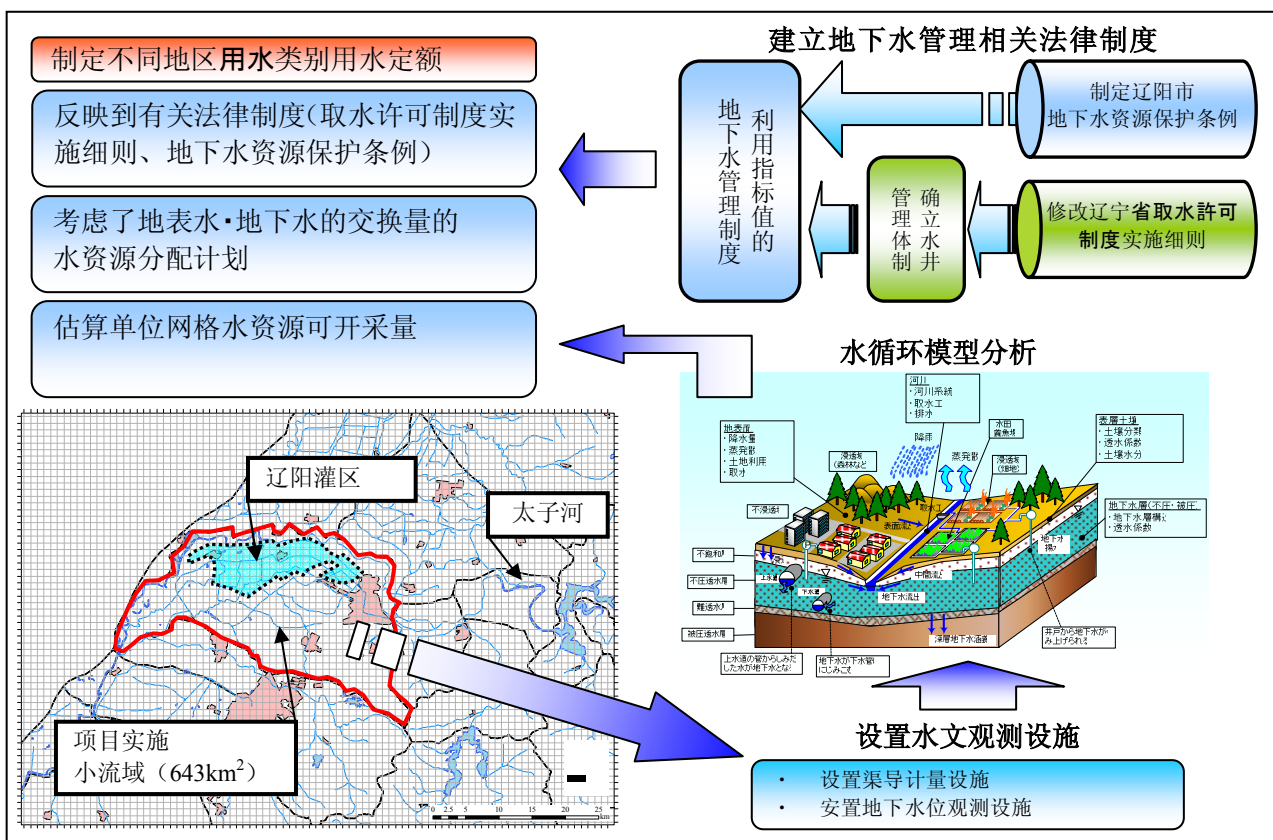


图 6.1.2 试验性项目的构成

资料来源：JICA 调查团

6.1.2 项目实施内容

(1) 取水许可制度实施细则的修改

修改取水许可制度实施细则是为了将现行的基于取水许可证的地下水管理制度转向水井管理制度。另外，这里导入的水井管理制度是由辽阳市水利局负责实施的。具体实施项目内容如下所述。

- 由辽阳市水利局统一管理水井登记表
- 义务申报不同取水井的取水量
- 由辽阳市水利局统一管理取水量数据
- 对不申报取水量的单位由辽阳市负责人负责现场检查

(2) 制定辽阳市地下水资源保护条例

现在，辽宁省仅有由省制定的《地下水资源保护条例》，但是，特别是对地下水位下降严重的辽阳市，制定独自の地下水资源保护条例，建立更强有力地下水保护相关的法律制度。根据前项提到的修改取水许可制度实施细则，由现行的取水许可证管理制度转向水井管理制度。从而，可以掌握进行地下水管理时最重要的每口水井的详细取水量。并且，根据「辽阳市地下水资源保护条例」，可以在更微观范围内掌握地下水超采区，同时通过对超采区实施独自の取水量削减措施，制定更有效的地下水保护措施。甚至有助于建立能解决地下水位下降问题的地下水管理体制。「辽阳市地下水资源保护条例」的具体项目内容如下。

- 明确规定辽阳市水利局的地下水保护职责
- 确认利用地下水管理指标值（单位面积的可取水量）的取水量分布情况
- 根据上述确认的结果，划分地下水取水量削减对策级别
- 根据此确认所得到的可取水，颁发符合可取水量的取水许可证
- 把追加征收地下水超采的水资源费作为引进节水设施的资金来源，建立由辽阳市支配的补助制度

(3) 建立水井登记册

在进行水井管理时，水井登记册为基本信息。关于现在辽阳水利局所掌握的水井登记表，再次对其内容进行确认和更新。调查团进行的现地监测调查中发现：本来应当按照取得的取水证进行地下水取水，但是却存未进行取水许可申请的地下水取水用户。因此，需要在全市范围内再次进行访问调查，确认未取得取水许可证的水井用户，尽可能努力掌握全部水源信息。

(4) 完备水文观测设施

在进行水循环模型分析时，作为输入数据，关地表水及地下水的观测数据是必要的。目前，调查对象地区建立雨量观测站、河川流量观测站，设置了地下水监测设施(参考图 6.1.3、图 6.1.4)。

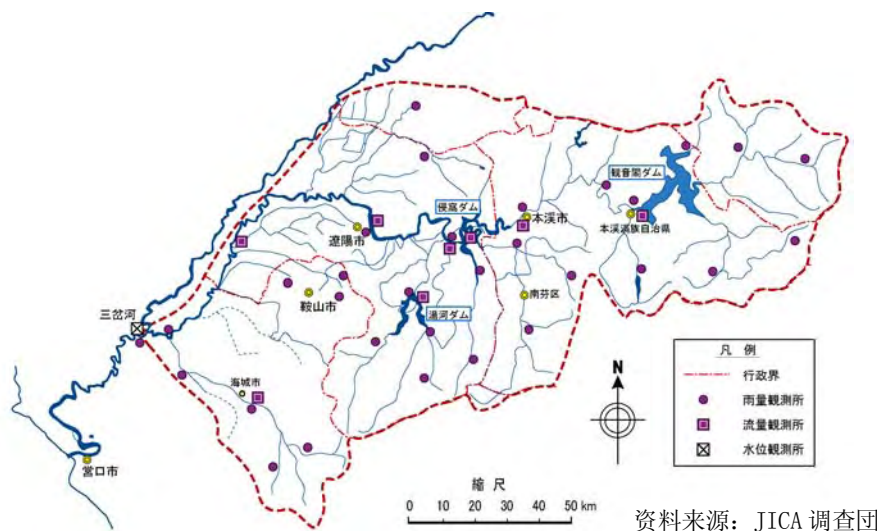


图 6.1.3 太子河流域现有雨量、流量观测设施位置图

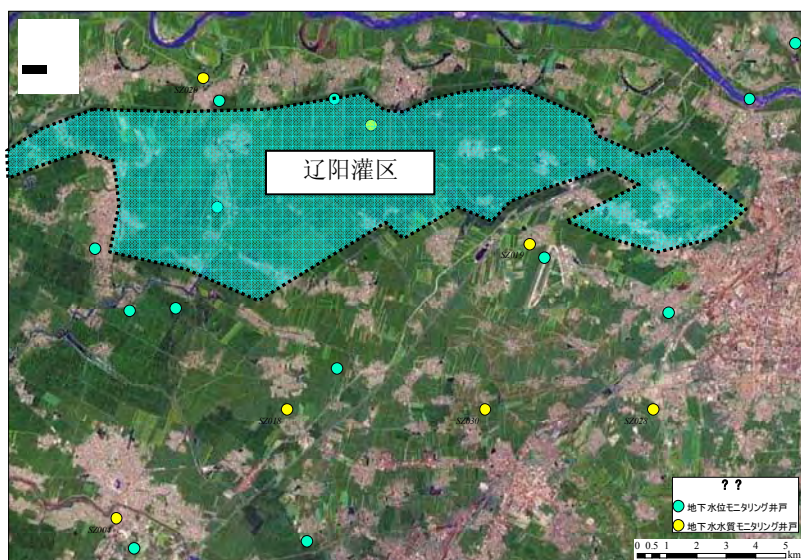


图 6.1.4 太子河流域现有地下水观测设施位置图

另外，在辽阳灌区，灌溉渠系的取水量是通过手动简易方法进行测量的。在调查对象地区，设置了 19 处地下水监测设施，但是为了能用于水循环模型分析，还希望能够取得更加严谨的观测数据。因此，本项目计划设置以下设施，以取得更为严谨的水文观测数据。

在灌区渠系中，以 5 处观测为标准设置流量自动观测设施。另外，就地下水位观测设施方面，在调查地区内，从灌区到地下水位下降最大的地区范围作为重点观测区，在此范围内，按照每 1km² 设置一处地下水位观测点。同时，在重点观测区外设定普通观测区，普通观测区以约每 9km² 的密度设置地下水位观测点。调查团在该地区内进行的监测调查发现，该地区内有很多自用水井，得到水井所有者同意后，从各网格中选出自用水井作为观测点。

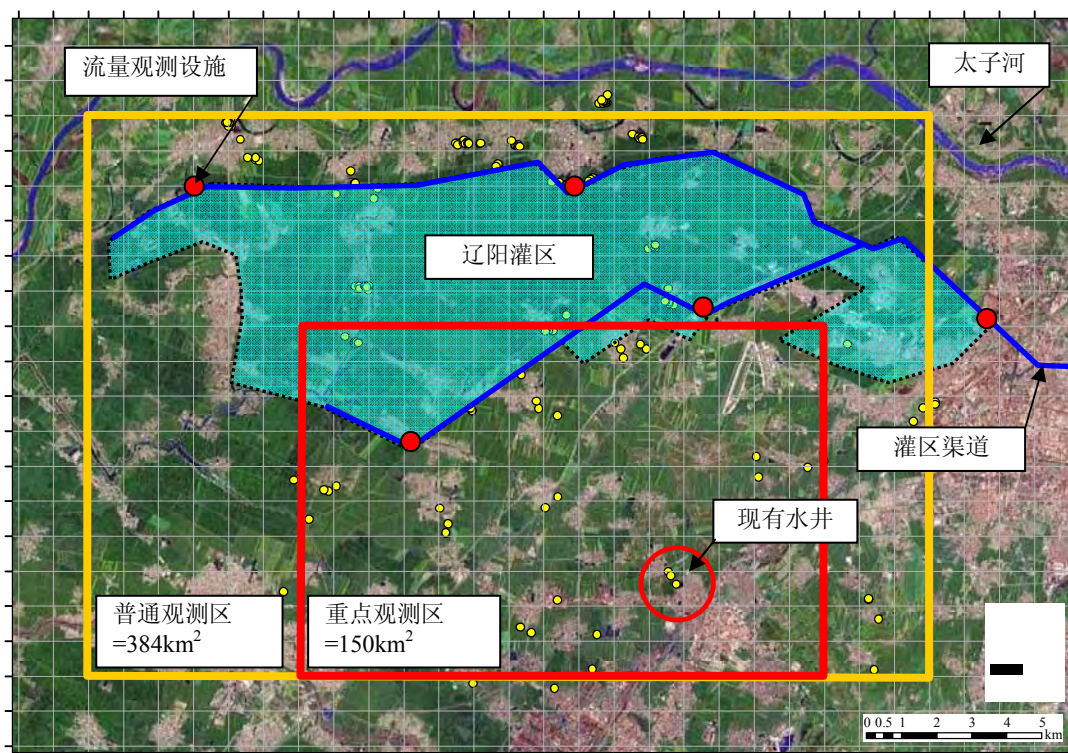
在这些选定的观测地点中，基本上每天在同一时间（早晨比较理想）由水井所有者或市、县负责人进行地下水位监测。另外，分别在重点观测区内选定 30 处，在普通观测地区内选定 5 处

左右，在得到所有者的同意后，设置地下水位自动观测仪，以取得这些地方的时间数据(表 6.1.1, 图 6.1.5)。观测最少要进行 1 年。

表 6.1.1 水渠流量和地下水观测设施数量

地区	设施种类	数量	备注
灌区	水渠流量观测设施 (自动观测)	5 处	取得时间数据
重点观测区 每隔 1km ² 的地块内选定 1 个地方	地下水位观测设施 (自动观测站)	30 所左右	基本上有效利用现有的家庭用水水井 取得时间数据
	地下水位观测设施 (手动观测)	120 所	基本上有效利用现有的家庭用水水井 取得日数据
普通观测区 每隔 9km ² 的地块选定 1 个地方	地下水位观测设施 (自动观测)	5 所左右	基本上有效利用现有的家庭用水水井 取得时间数据
	地下水位观测设施 (手动观测)	20 所左右	基本上有效利用现有的家庭用水水井 取得日数据

资料来源: JICA 调查团

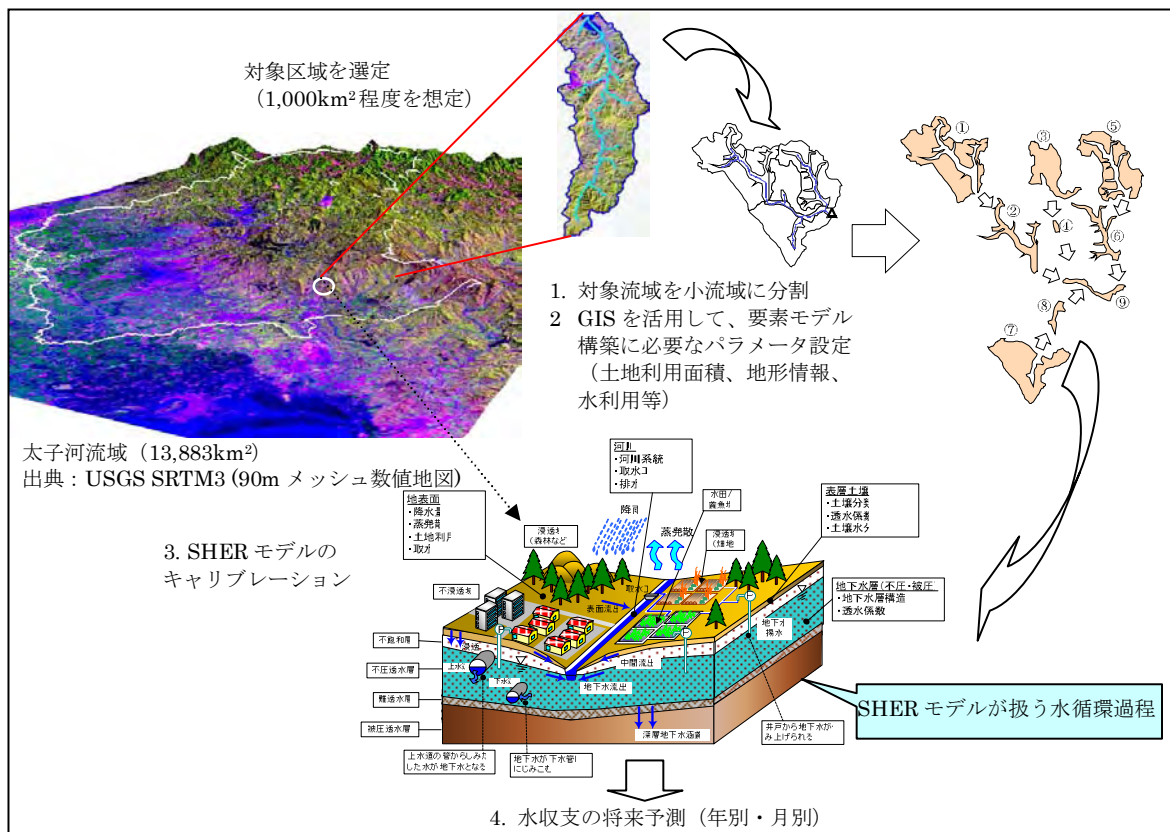


资料来源: JICA 调查团

图 6.1.5 灌溉渠道流量和地下水观测设施位置图

(5) 水循环模型分析

在水循环模型分析中，我们使用 SHER(Similar Hydrological Element Response)模型。该模型在日本国内有许多实绩，在中国国内清华大学已经开始使用。水循环模型分析针对 1 年水文观测数据进行(图 8.4.6)。



资料来源: JICA 調査団

图 6.1.6 水循环模型分析的程序

用于分析的输入数据一览表见表 6.1.2。

表 6.1.2 水循环模型分析结果和对管理制度的活用

数据名称	取得方法
河流流量	辽宁省水利厅观测数据
河流水质数据	辽宁省水利厅观测数据
灌区取水量数据	辽阳灌区观测数据及新设置的观测站数据
降雨量数据	辽宁省水利厅观测数据
地下水水位观测数据	辽宁省水利厅观测数据及新设置的观测站数据
地下水水质数据	辽宁省水利厅观测数据
地下水取水量数据	辽阳市监测数据
地质相关数据	国土资源厅拥有的数据

资料来源: JICA 調査団

(6) 分析结果对制度的反映

根据水循环分析得出表 6.1.3 中所示的有关项目内容的定量值。这些定量值将作为不同用水类别用水定额的管理、地下水资源保护条例以及取水许可制度等的管理指标值而被有效地使用。

表 6.1.3 水循环模型分析结果和对管理制度的有效利用

相关制度	由水循环模型分析得出的定量值				
	地下水可 开采量	地表水可 开采量	田间地下 渗透量	灌溉渠道 漏水量	降雨 渗透量
辽宁省取水许可制度实施细则	○	○	○	○	○
辽阳市地下水资源保护条例	○	○	○	○	○
辽宁省用水定额	○	○	—	—	—

资料来源: JICA 調査団

6.1.3 项目的实施效果

(1) 掌握水井管理的有关基础信息和建立管理体制

地下水管理的关键就是正确掌握地下水取水地点和取水量。通过本次试验性项目的实施，掌握地下水取水的有关基础信息，并以这些信息为基础，推行符合取水量标准值的合理地下水管理体制。

(2) 水资源费的追加征收

水资源费的追加征收标准，是通过与地下水管理指标值的单位面积最大可开采量（48.84 万 m²/km²/年）的比较，对超该指标值取水量 10%以下的取水人，水资源费的征收标准为 0.05 元/m³，对超该指标值取水量 10%以上的取水人，水资源费的征收标准为 0.1 元/m³。但是，为解避免增加一般用水者的过重负担，该征收标准仅限于工业用水。

根据地下水取水量的监测结果，针对所掌握的辽阳市首山地区周边大规模取用地下水的企业单位，应用于上述追加标准时的水资源费追加征收金额见表 6.1.4 及表 6.1.5。

表 6.1.4 水资源费追加征收对象的概算取水量

No.	注册企业名称	范围 (km ²)	取水量 (万 m ³ /年)	单位面积取水量 (万 m ³ /km ² /年)	过剩单位面积取水量 (万 m ³ /km ² /年)	过剩取水量 (万 m ³ /年)
1	鞍钢新钢铁公司	85	12,937	152	103	8,755
2	鞍钢第二发电厂	0.7	617	857	808	566

资料来源：JICA 调查团

表 6.1.5 水资源费追加征收额的估算结果

No.	注册企业名称	过剩取水量 (万 m ³ /年)	单价 (元/m ³)	征收额 (元)
1	鞍钢新钢铁公司	8,755	0.1	8,755,000
2	鞍钢第二发电厂	566	0.1	566,000
			合计	9,341,000

资料来源：JICA 调查团

由此获得的追加征收金额将作为今后增加节水设施的补助资金，由市财政部门管理。关于补助金的使用机制，在「辽宁省地下水资源保护区保护计划」中所规定的，作为工业用水节水措施的「冷却用水回收再利用设施」及「污水回用的污水处理设施」，针对希望配备这些设施的企业，以设置该设施所需经费的一半为上限，由企业提出申请，经市有关主管部门审查后公布。

(3) 削减地下水取水量

本试验性项的主要目的是改善和完备地下水管理制度。一方面，通过本试验性项目的实施，可以掌握地下水超采区，同时，针对这样的地下水超采区，通过追加征收水资源费和推行设置节水设施将会有助于削减地下水取水量。

在此，将削减目标量设定为用于地下水平衡分析的地区（地区 2）2003 年地下水取水量 47,416（万 m³/年）的 5%（约 2,400 万 m³/年）。本试验性项目的对象地区包括在地区 2 之内。

(4) 建立使用指标值的合理的水资源管理制度

从水循环模型分析结果，流域内详细的水平衡变得明显。同时，利用模型分析结果，可以求出地表水和地下水的可开采量。求得的地下水可开采量，可以作为进行地下水管理时的指标值被有效地利用。

另外，关于地表水，特别是作为决定辽阳灌区的恰当的取水量时的指标值，可以有效利用分析结果。同时，为了弄清地下水位下降与灌区地下渗透量（回灌量）的关系，水循环分析结果将成为估算有助于改善地下水位下降的取水量的资料。

最后，制定对应于流域内水资源可开量的各地区的用水定额，并依据各地区的用水定额进行水资源配置，使更微观范围的水资源管理成为可能。

(5) 对其他流域的适用

本试验性项目的试行方法不仅适合于太子河及其他地区，也适用于中国国内其他流域的水资源管理制度的建设。未来在全国范围内推行水资源管理制度的统一建设时，水循环模型分析可以作为有效工具被广泛应用。

6.1.4 实施主体

项目的实施主体如表 6.1.6 所示。

表 6.1.6 实施主体与相关部门

	部门名称	实施内容
实施主体	辽宁省水利厅	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 修改取水许可制度实施细则 ➢ 支援辽阳市水利局实施项目 ➢ 指导有关监测设施的设置 ➢ 水循环模型分析
	辽阳市水利局	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 制定地下水资源保护条例 ➢ 完备水井登记表 ➢ 水资源费的追加征收 ➢ 公布补助金 ➢ 设置监测设施 ➢ 实施地下水监测

资料来源：JICA 调查团

6.1.5 实施预定计划表

本项目的实施内容和实施时间如表 6.1.7 所示。

表 6.1.7 实施时间

项目内容	2005	2006	2007	2008	2009	备考
修改·制定条例/ 制度运用		■	■	■		
完备水井登记表/ 运用水井管理		■	■	■		
设置监测设施/ 实施监测		■	■	■		
水循环模型分析		■	■	■		

资料来源：JICA 调查团

6.1.6 项目费用的概算

项目费用的概算如表 6.1.8 所示。

表 6.1.8 项目费用的概算

项 目	项目费用 (1,000 元)	备 考
取水许可制度实施细则的修改工作	432	1 名×12MM
辽阳市地下水资源保护条例的制定工作	864	2 名×12MM
完备水井登记表	432	2 名×6MM
设置流量观测设施	50	5 台×10,000 元/台
设置地下水位观测设施	300	30 台×10,000 元/台
水文观测	864	4 名×12MM
水循环模型分析	864	2 名×12MM
合计	3,806	

备考：人工费月单价=1,000 元/人·日（日单价）×1.2（水利项目调整系数）×30 日=36,000 元/人·月

资料来源：建设项目水资源论证办法及有关文件、水利部水资源司编

6.1.7 试验性项目的评价

(1) 长处

- 主要实施项目是修改法律制度，成本负担小
- 仅由水利部门实施是可能的，不需要与其他相关部门进行调整
- 明确了调查区域和实现削减地下水取水量目标
- 如果试验性结果良好，还可适用于其他地区
- 主要实施项目是数值分析，使用较低的成本即可完成的
- 分析模型将能有效地验证其他领域（农业、排水管理、水库操作等）的试验性项目的情况
- 配置的观测设施将会有效地进行同一地区的地下水资源管理

(2) 短处

- 对大规模地下水的取水用户追加水资源费的征收，不容易得到理解
- 市水利局有一些实施工作能力的人才为未知数
- 在取得水循环模型分析技术方面需要花费时间

(3) 试验性项目的 PDM 评价

该试验性项目的 PDM 评价（Project Design Matrix）如表 6.1.9 所示。

表 6.1.9 试验性项目的 PDM 评价

项目梗概	指标	取得方式	外部条件
<p><u>第一目标</u> 恢复首山地区地下水循环（地下水水位上升及地下水水质改善）</p>	<ol style="list-style-type: none"> 到 2020 年以前，恢复 90% 的漏斗地区面积 到 2020 年以前，消除地下水水质 V 类地点 	<ol style="list-style-type: none"> 辽宁省水利厅统计数据 	水利厅继续从事地下水的管理工作
<p><u>计划目标</u> 削减首山地区地下水的取水量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2006 年以前削减地下水取水量 5% 地下水平衡达到盈余 	<ol style="list-style-type: none"> 辽宁省及各市的地下水位监测数据 辽宁省及各市的地下水水质监测数据 	（根据国家政策）不实施大规模新增地下水开发
<p><u>成果</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 准确把握流域的水平衡 2. 能获得有科学根据的水资源管理指标值 3. 准确把握地下水的使用量 4. 适当进行取水许可量的分配与管理 5. 通过追加水资源费的征收额作为补助金资源的制度来推进节水设施的增加 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握取水许可的全部水井取水量数据 2. 对超过地下水取水标准的单位全部追加水资源费的征收 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辽宁省及各市的地下水位监测数据 2. 辽宁省及各市的地下水水质监测数据 	能够得到地下水用户的协作 取水许可制度没有变更 继续由水利厅负责监测工作
<p><u>工作内容</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 修改取水许可制度的实施规则 2. 制定辽阳市地下水资源保护条例 3. 追加水资源费的征收 4. 研究增设工业用水再生水使用设施部门的补助金制度 5. 设置监测设施 6. 水循环模型分析 7. 分析结果的法规制度的反映 	<p style="text-align: center;"><u>投入</u></p> <p>项目工作人员</p> <p>设备</p> <p>运营经费</p>		<p>地下水管理制度能够按照计划实施</p> <p><u>前提条件</u> 首山地区保护地下水资源的行政意识继续深入</p>

6.1.8 详细实施计划（方案）

在得到日本技术合作的基础上，实施该试验性项目的详细实施计划（方案）被制定。本项目的实施内容以及预计的人员计划日程见表 6.1.10。

表 6.1.10 试验性项目的详细实施计划（方案）

实施项目		2006年						2007年						2008年					
		J	M	M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	M	M	J	S	N
制度建设	计划准备	■																	
	修改「取水许可制度实施细则(方案)」		■	■															
	更新和完备水井登记数据	■	■	■															
	重新评价「取水许可制度实施细则修改(方案)」				■	■	■												
	编写「辽阳市地下水资源保护条例(方案)」		■	■															
	根据水井登记数据绘制取水量分布图				■														
	选定地下水超采企业单位·地方				■	■	■												
	制定「辽阳市地下水资源保护条例(方案)」				■	■	■												
	运用「条例」/追加征收水资源费							■	■	■	■	■	■						
	建立「节水设施设置补助金制度」				■	■	■												
	运用「补助金制度」							■	■	■	■	■	■						
	水文观测	设置监测设施	■	■	■														
实施监测					■	■	■	■	■	■	■	■							
水循环模型分析	建立水循环模型				■	■	■												
	水循环模型分析							■	■	■	■	■							
	分析结果的讨论/向制度的反映												■	■	■				
	试验性项目的验证																	■	
要员配置		2006年						2007年						2008年					
		J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M	J	M	M
日本人专家 (团长)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
日本人专家 (水文分析)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
日本人专家 (水文地质)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
水利厅水资源处 技术人员 (团长)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
辽阳市水利局 技术人员 A (主任)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
辽阳市水利局 技术人员 B (制定条例)		■	■	■	■	■	■												
辽阳市水利局 技术人员 C (建立登记册)		■	■	■	■	■	■												
辽阳市水利局 技术人员 D (建立登记册)		■	■	■	■	■	■												
水利厅水资源处 水循环模型分析					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
水利厅水资源处 水利厅水资源处					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
辽阳市水利局 技术人员 C (监测)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
辽阳市水利局 技术人员 D (监测)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							

资料来源: JICA 调查团