

大阪下水道设施情况介绍

唐建国

(上海市水务局, 上海 200003)

1 地理位置

大阪市位于北纬 34°, 东经 135°, 大致处于日本的中央位置。西面濒临大阪湾, 南面通过大界市、松原市接壤。北面隔神崎川与尼崎、丰中、摄津各城市相望, 东面与守口、门真、大东、东大阪、八尾诸城市相接, 处于大阪平原的重要位置, 为关西地区海陆交通的枢纽。

大阪四季分明, 冬季平均气温为 5℃ 左右, 夏季平均气温为 25℃。降雨主要集中在 6~7 月和 9 月的台风期。其年降雨量为 1300 mm。

在大阪市中央偏东, 上町高地纵贯南北, 东缓西陡。大阪市总体上是东部高, 逐渐向西低斜, 继而伸向大海。

大阪也可称为“水上城市”, 大小众多河流横穿纵贯市区, 其主要河流淀川源于琵琶湖, 加上宇治川、桂川、木津川三条河流汇合后水量充沛。淀川在市东北部分流后, 成淀川干流。旧淀川(大川、堂岛川、安治川)、土佐堀川、尻无川、木津川, 分别注入大海。

大阪市由于人口、产业集中等, 有比一般城市更复杂繁多的行政需要, 所以很早以前就有: “应设立与大城市相符的特别制度”的说法。为此, 1956 年修改了地方自治法, 批准了把都道府事务重新向大城市分配为原则的“关于大城市的特别条例”, 开始实施政令指定城市制度。政令指定城市在事务分配、行政监督、组织、财政等方面被允许有特例。

2 大阪的发展规划

1990 年 10 月, 大阪制定了以建设 21 世纪新城市为方针的《大阪市综合计划 21》。该计划由展望 21 世纪中期, 展示城市建设整个领域长期目标的“构思篇”和朝着实现该目标, 以 2005 年为年度目标, 展示实施城市建设政策方向的“计划篇”两部分组成。该“新计划”以“人为主体的城市”和“为世界作贡献的城市”并存为内容, 努力实现“住(生活功能)、职(经济功能)、游(文化、娱乐、宽松)”三方面和谐的城市目标。为此, 城市建设目标确定为:

- ① 能一生健康、安心生活的城市;
- ② 能享受丰富的、有意义的大城市生活的城市;
- ③ 创造和传播新城市文化的城市;
- ④ 引导社会发展的、有创造性经济的城市;
- ⑤ 与世界有广泛交流的城市。

在大阪综合计划 21(1990 至 2005 年的城市总体规划)的总体思想指导下, 针对目前的大阪社会经济环境现状, 制定了 2001 年至 2003 年度的《活力大阪再生计划》, 明确了需要重点和优先实施的课题、项目及其实施时间。《活力大阪再生计划》具体内容包括:

① **让我们的城市充满魅力:** 散发国际性大都市的魅力, 在城市间的竞争中脱颖而出。具体包括提高文化创造力、推进实施“体育乐园”的理念、加强信息传递和宣传、无障碍和通用化(推行国际标准设施和产品, 让外国人感到方便)。

② **让我们的城市充满生机：**调整产业结构，打开大阪经济新局面。具体包括扶持新兴企业和新兴产业、积极招商引资、吸收海外人员往来。

③ **让我们的城市居住更加愉快：**让城市生活更为舒适，支持市民和年轻父母的的城市生活。具体包括加强青少年教育、生育和抚养支持、提高居住环境质量、促进市民参与社会活动。

④ **让我们的城市安全和舒适：**克服大城市特有的问题，让城市再生。具体包括：

- 缓解热岛效应：推行大楼屋顶、墙面绿化和节能活动，缓解近年来持续增加的热岛现象；
- 鼓励绿色汽车的使用：针对二氧化氮和漂浮物等大阪市内的空气污染问题，推行空气净化政策，鼓励使用低污染车辆取代柴油货运车，并在政府用车中积极使用低污染车辆。

- 推进循环经济：建立新的社会循环体系，努力减少垃圾的产生，推行物品的循环使用或者再生使用。

- 畅通交通：改善道路结构，缓解和消除慢性交通堵塞，建立安全舒适的城市交通网络，避免拥挤的交通给市民生活和城市发展带来不利影响。

- 停车管理：采取更有效的对策，防止路面随地停车现象发生，健全城市功能。

- 加强城市重点防范地区的防灾能力：在城市防灾重点地区，制定城市道路规划，形成有效的防灾框架，并鼓励企业积极参与危旧房的改建和道路拓宽工程，降低区域建筑密度。

- 建立安全的社区：针对近年来不断提高的犯罪率，加强居民、单位、警察、地方政府之间的相互合作，防止和减少犯罪案件的发生，建立安全的社区社会环境。

- 就业保障措施：制定就有针对性的政策和措施，提供综合性的就业信息，努力增加就业机会，并支持老年人。残障人员参加工作。

3 大阪下水道建设历史

大阪下水道始建于 16 世纪，1583 年开始在居住区的房屋背后建设所谓的“背割式排水沟”，用于排除生活污水的地面雨水。这种“背割式排水沟”实际上就是排水明渠，详见图 1。由于其环境卫生条件差，易传播疾病，1894 年大阪开始对这种下水道进行了防渗和加拱顶盖改造和拆除。同时开始了管道下水道的建设，通过合流制排水管道收集后，将污水和雨水直接排入水体。

随着城市的发展，污水量的增加河道和海域的污染日趋严重，1925 年日本开始试验用活性污泥法处理污水，1940 年津守和海老江两座污水处理厂开始运行。

1950 年后大阪市开始大规模的建设下水道设施，到 1982 年全市 12 座污水处理厂全部投入运行。

4 大阪市下水道概况

4.1 总体概况

大阪市目前下水道设施人口普及率达 99.9%，详见图 2。排水管道总长 4741 km，拥有 12 座污水处理厂，污水处理量达 284.4 万 m^3/d ，泵站 57 座，排水能力 685.51 m^3/s ，雨水总排放能力 1280 m^3/s 。总体情况见表 1。



图 1 存于大阪下水道博物馆的“背割式排水沟”（目前尚余 20km）

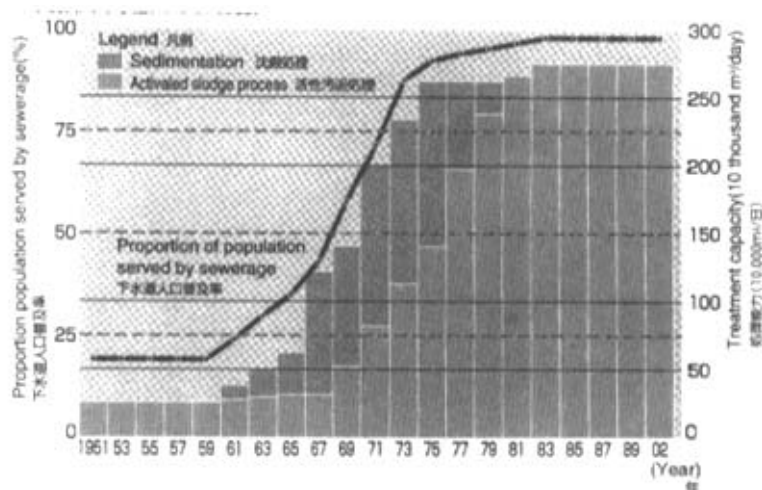


图 2 大阪市下水道发展情况图

表 1 大阪市下水道总体情况一览表

项目（单位）	数值	项目（单位）	数值
总人口（人）	2598774	管道总延长长度（km）	4741
陆域面积（km ² ）	191.07	提升泵站数量（座）	57
排水区域面积（km ² ）	189.48	提升泵站排水总能力（m ³ /s）	685.51
排水普及率（%）	99.2	污水处理厂数量（座）	12
污水处理服务面积（km ² ）	189.48	污水处理厂二级处理能力（m ³ /d）	2844000
污水处理普及率（面积%）	99.2	平均处理水量（m ³ /d）	1874000
污水处理房屋人口（人）	2598674	旱季平均处理水量（m ³ /d）	1733000
污水处理普及率（人口%）	99.9	旱季最大处理水量（m ³ /d）	2134000
水冲便所推广目标户（户）	1226220	平均污泥产生量（t/d）	706
水冲便所实际户数（户）	1226033	污水处理厂排水能力（m ³ /s）	594.93
水冲便所普及率（%）	99.9	全市雨水总排水能力（m ³ /s）	1280

注：表中数据为 2002 年 3 月统计数据

4.2 污水处理厂分布情况

大阪市现有合流制污水处理厂 12 座，其是随大阪市城市的发展而建设的，详见图 3 和图 4。

4.3 大阪市污水处理厂基本情况

大阪市污水处理厂规模最大的是 1940 年投入运行的津守污水处理厂，处理能力为 36.3 万 m³/d，位于大阪市的中心。规模最小的污水处理厂是位于大阪市中心，津守污水处理厂西侧的千岛污水处理厂，处理规模为 7.9 万 m³/d。投运最晚的污水处理厂是 1972 年投运的平野污水处理厂，处理能力 27 万 m³/d，位于大阪市的东南部。12 座污水处理厂均被城市所包围，所以污水处理厂加盖除臭。其基本情况详见表 2。

大阪市污水处理厂进水 BOD₅ 浓度平均约 130 mg/L，出水约 6 mg/L，详见表 3。正是由于下水道的普及和良好的污染物去除效果，所以大阪市自 70 年代开始河道水质有了明显改善。河道水质改善情况详见图 5。

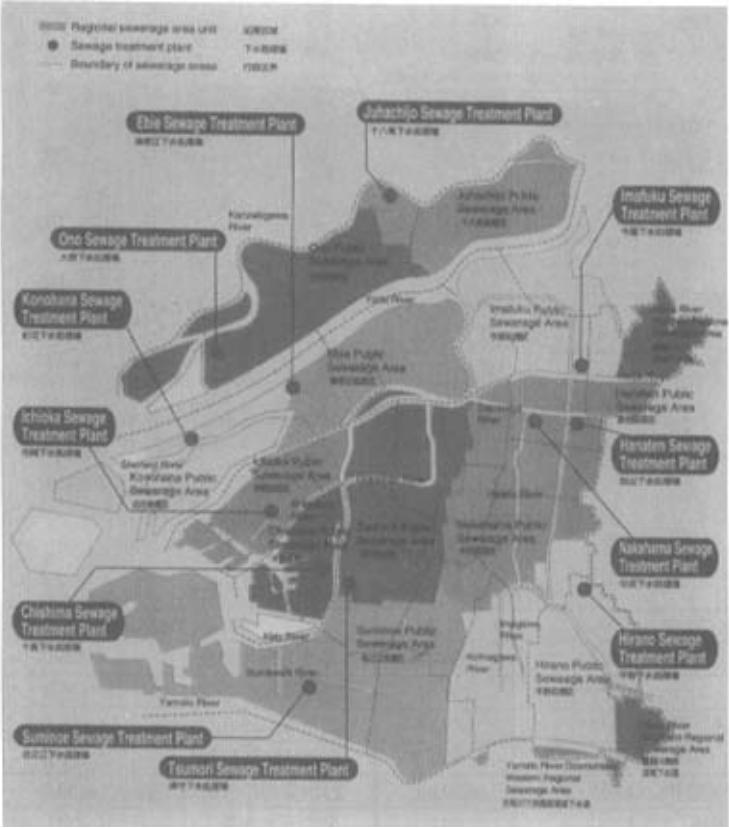


图 3 大阪污水处理厂分布图



千岛污水处理厂



海老江污水处理厂



放出污水处理厂



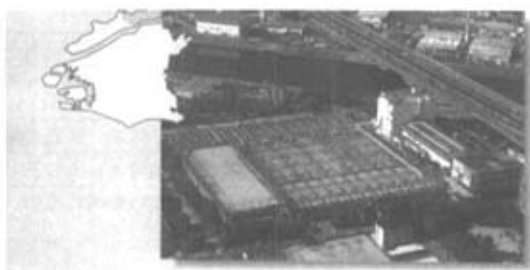
平野污水处理厂



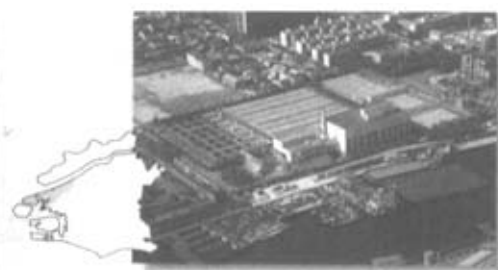
市岡污水处理厂



今福污水处理厂



十八条污水处理厂



此花污水处理厂



中浜污水处理厂



大野污水处理厂



住之江污水处理厂



今受污水处理厂

图4 大阪污水处理厂实景

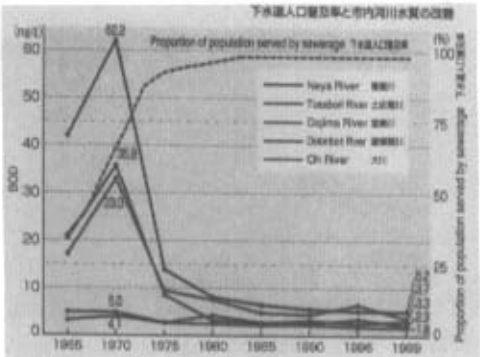
表 2 大阪污水处理厂基本情况表

污水处理厂名称	服务面积 (km ²)	占地面积 (m ²)	处理规模 (万 m ³ /d)	建设 年代	说明
千岛污水处理厂	7.05	36595	7.9	1963	初沉、深层曝气活性污泥法
海老江污水处理厂	12.15	109760	32.6	1940	采用曝气池（上）和二次沉淀池叠加的形式，污泥厌氧消、离心脱水，出水再生回用
放出污水处理厂	5.40	59391	15.4	1967	初沉、活性污泥法、污泥厌氧消化、真空脱水、焚烧，出水再生回用
平野污水处理厂	24.86	95552	32.3	1972	初沉、深层曝气活性污泥法、过滤（高度处理），污泥离心脱水、熔融焚烧，暴雨雨水储存
市冈污水处理厂	8.12	42217	12.0	1961	初沉、活性污泥法，暴雨雨水储存
今福污水处理厂	16.16	50412	32.0	1966	采用曝气池（上）和二次沉淀池叠加的形式
十八条污水处理厂	12.54	34640	20.3	1970	初沉、活性污泥法
此花污水处理厂	10.81	34513	16.8	1968	初沉、深层曝气活性污泥法，污泥离心脱水
中浜污水处理厂	18.69	84314	28.8	1960	初沉、活性污泥法，污泥厌氧消化，出水再生回用
大野污水处理厂	18.59	23823	28.0	1967	初沉、活性污泥法，污泥离心浓缩、厌氧消化
住之江污水处理厂	32.12	86845	22.0	1964	初沉、活性污泥法，污泥厌氧消化、离心脱水
津守污水处理厂	19.62	123015	36.3	1940	初沉、深层曝气活性污泥法，污泥厌氧消化、离心脱水、焚烧
合计			284.4		

注：深层曝气是指曝气池水深为 10 m

表 3 海老江污水处理厂历年进水、出水水质变化情况表

年份		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
进水量	万 m ³ /d	19.2	16.9	17.5	17.6	19.6	18.4	18.4	17.1	16.6	16.3
BOD	进 mg/L	150	150	150	170	140	160	150	160	170	170
	出 mg/L	5.0	5.7	4.9	3.5	3.7	3.5	4.8	5.4	4.6	4.2
SS	进 mg/L	120	120	120	100	86	100	85	110	110	100
	出 mg/L	7.0	9.0	7.0	6.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0
TN	进 mg/L	21	23	23	22	22	23	24	26	26	28
	出 mg/L	14	16	12	10	10	10	14	13	12	12
TP	进 mg/L	2.6	2.9	3.1	3.0	2.7	2.9	2.9	3.1	3.0	3.1
	出 mg/L	0.39	0.82	0.64	0.42	0.32	0.33	0.40	0.42	0.40	0.41



河道水质历年变化情况图



清水潺潺

图 5 大阪河道水质变化图

4.4 污水处理厂的改造

由于大阪市污水处理厂建设年代比较早，其采用的工艺均为以去除有机物为主的普通活性污泥

法，加之大阪湾受营养物的影响，发生了赤潮等富营养化现象，所以大阪市也开始在污水处理厂进行营养物去除的改造，2004 年磷的去除率达 52%，计划 2005 年氮、磷的去除率分布达到 44%和 88%。其改造措施是将污水处理厂原普通活性污泥法工艺改造成为缺氧/好氧的 A/O 加化学除磷的工艺，其中平野污水处理厂还在末端加设的快滤池（称为高度处理），其出水 BOD₅ 小于 3 mg/L。

作为合流制改善的措施之一，大阪市对污水处理厂工艺进行的改革，称为 3M 工艺，其工艺简单易行，对合流制污水处理厂改造是一种新的思路，故简单介绍如下：大阪市采用合流制排水系统，其污水处理厂进水量按 3 倍的旱季污水量设计，也就是说雨季有 3 倍的旱流污水进入污水处理厂，并全部经过初次沉淀后，2 倍的旱流污水溢流排入水体，1 倍的旱流污水进行下一步的生物处理，这也是世界各国合流制污水处理厂运行的普遍模式（德国生物处理设施按 2 倍的旱流量设计）。3M 工艺就是将原 1 倍的旱流污水由生物池前端进入，2 倍的旱流污水进入生物池末端，3 倍的旱流污水全部经二次沉淀池处理后排入水体。这种工艺尽管在雨季出水效果低于旱季，但对污染物总的削减量大大由于原处理工艺，所以大阪市已将其作为污水处理厂改造的措施。计划在 2004 年完成对 12 座污水厂的改造。详见图 6。

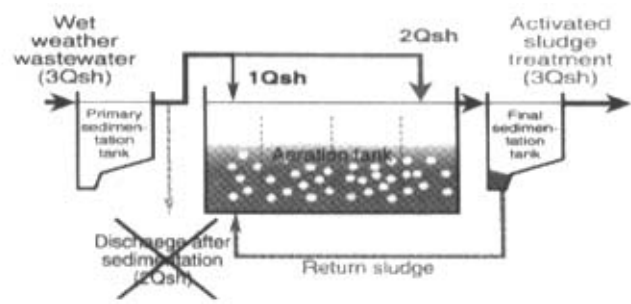


图 6 3M 工艺示意图

由于大阪市采用的是合流制排水体制，初期雨水在径流过程中因受路面的污染，加之合流制污水的影响，所以污染负荷是较大的，详见图 7。所以为了减少初期雨水的影响，大阪还建设有多个雨水滞水池，详见图 8。初期雨水经池上部快速砂滤池过滤后，进入下部池中，再经污水泵提升进入污水处理厂处理，所以其污水处理厂改造的另一重要措施就是建设雨水滞水池，目的是将雨季所收集的雨、污混合水尽可能多的储存在雨水滞水池中，旱季排到污水处理厂进行处理。详见图 9。

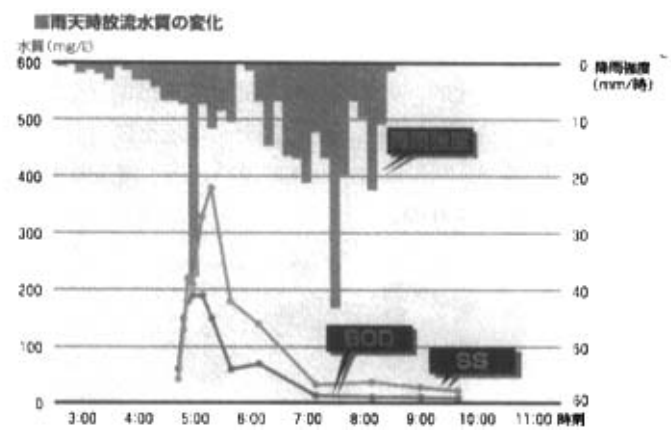


图 7 初期雨水污染负荷是很高的

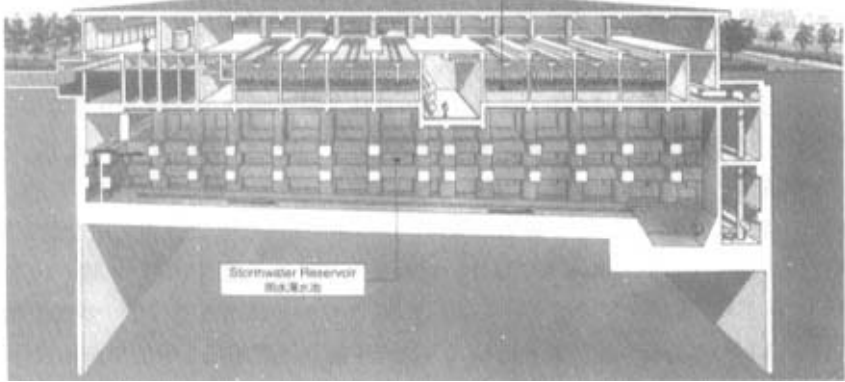


图 8 初期雨水滞水池

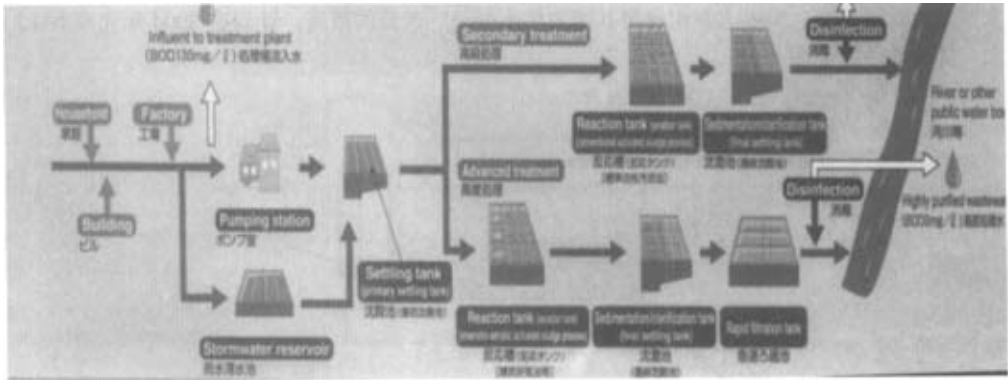


图 9 污水处理工艺示意图

4.5 污水厂出水的再利用

大阪市很多污水处理厂出水经过 RO 膜过滤（海老江污水处理厂），或者生物膜处理（如平野污水处理厂）后用于景观水的补充，取得了非常好的效果。

5 污泥的处理和处置

5.1 现状

目前大阪污水处理厂的污泥均做到了厌氧消化，尽管有的污水处理厂无厌氧消化设施，但其是送入临近污水处理厂一并进行厌氧消化的，如十八条污水处理厂的污泥就是通过管道送入大野污水处理厂进行厌氧消化处理的。各厂稳定化和脱水后的污泥分别车运至放出、平野、津守三座污水处理厂进行焚烧处理，焚烧后的污泥部分制作成透水性强的道砖，用于铺设路面，详见图 10。三座污水处理厂的分别为 600 t/d、200 t/d 和 400 t/d。

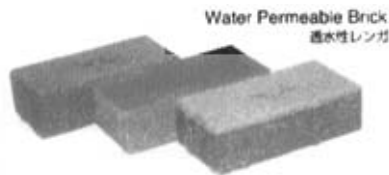


图 10 用污泥焚烧灰制成的透水性强的道砖

5.2 改造措施

受污泥焚烧设备的不断老化的影响，加之污水高度处理量和合流制系统改善工作的进行，污泥量将进一步增加，所以大阪市在 1994 年着手开始研究大阪市污水处理厂污泥的集中焚烧处理。确定全市各厂经消化稳定的污泥通过管道输送至位于大阪市西部的舞州污泥处理厂集中处理。该污泥处理厂于 1999 年开始建设，计划将在 2009 年全部投入运行。

5.3 舞州污泥处理厂概况

舞州污泥处理厂占地面积 33900 m²，地上 6 层，地下一层。其设计处理能力为 1350 t/d。采用 1300 ~ 1500℃ 高温熔融炉，将污泥制成玻璃晶体，其和砂石混合后用于路基和管道沟槽的回填材料。详见图 11 和图 12。

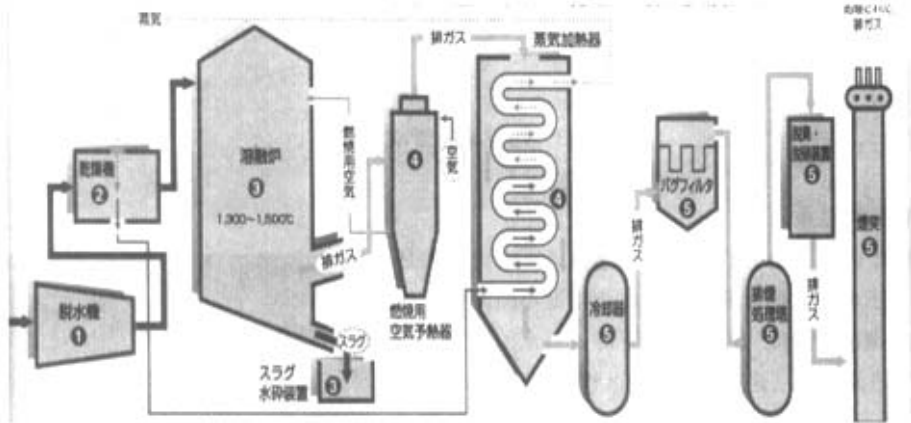
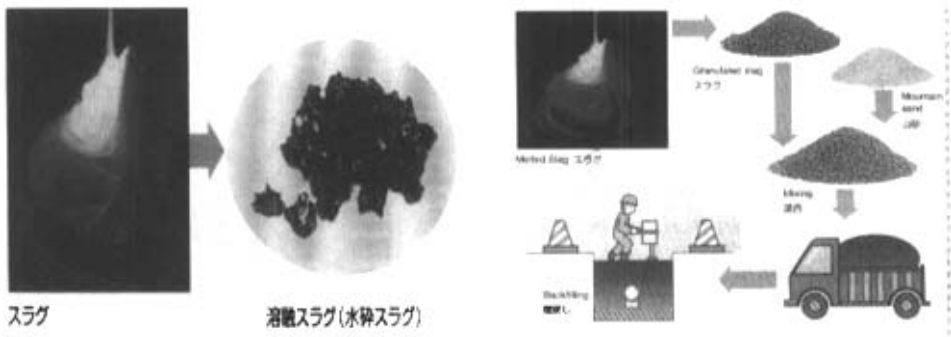


图 11 舞州污泥处理厂工艺流程图



污泥经高温熔融后成为玻璃晶体 玻璃晶体的有效利用（污泥处置）

图 12 污泥熔融产品及出路

5.4 污泥输送

为了将各污水处理厂厌氧消化的污泥输送至舞州污泥处理厂，目前已建污泥输送管道 15 km，计划还将建设 39 km。详见图 13。

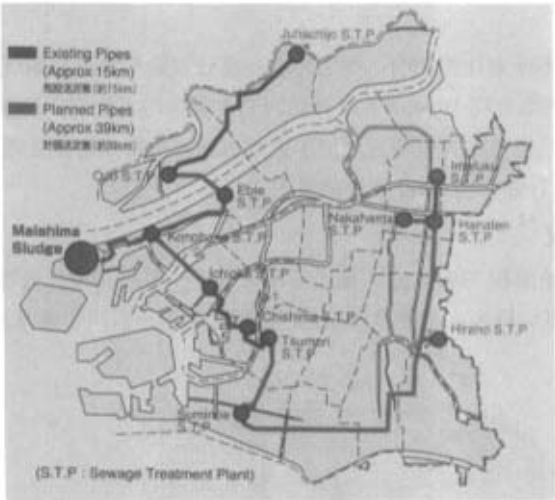


图 13 污泥输送管线示意图

6 雨水排水对策

大阪市内几乎所有的地区都已建设了下水道，但是近几年由于城市化的急剧发展，农业用地不断减少，雨水蓄水和地面渗透能力随之持续下降，雨水的径流量随着增加，造成即使已建下水道的地区也出现了积水现象，详见图 14。针对这样的问题，通过对雨水系统的调查，并以调查结果为依据，对雨水流出量重新进行了复核计算。确定雨水设计标准为 10 年一遇（60 mm），详见图 15。径流系数由原 0.5 ~ 0.6 调整到 0.7 ~ 0.9，地面坡度由 0.1%调整到 0.15%。

6.1 大规模建设放水路

通过大规模的干线、泵站的建设，大大减少了大范围的积水现象。另外，为了削减雨水流出量，建设各类雨水储存、调蓄措施等也为减少积水，提高排水标准创造了条件，详见图 16。

解决积水问题的有效措施就是彻底解决雨水的出路问题，这在日本称为“放水路”建设。雨水出路一般采用泵站强制排放，或者自流排放。大阪和日本其它城市所采用的措施是“蓄、排”结合的方式，也就是在地下大规模建设雨水调蓄池，将地面径流的雨水储存在调蓄池中。大阪的东南部的平野区于 1985 年开始建设防水路，在设计排水能力为 75m³/s 的住之江泵站建设了内径为 6.5 m，长度为 12.2 km 的蓄水干线（主干线 8.5 km，次干线 3.7 km），干线的设计储水能力为 30 万 m³。采用盾沟法施工。在小雨时，由于储存作用使雨水不在排入河道。该设施于 1999 年建成，2000 年 4 月投入运营。另外充分将屋顶等设施顶部的雨水加以多目的有效利用。



图 15 体验 60mm 降雨量

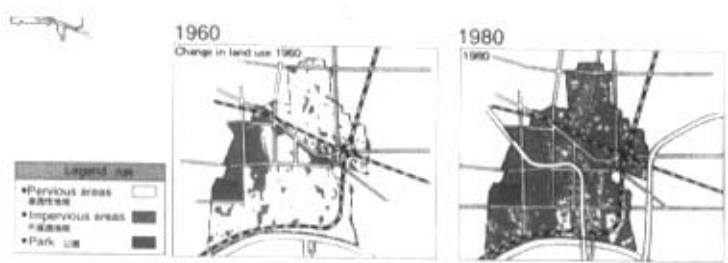


图 14 平野地区地面状况变化情况

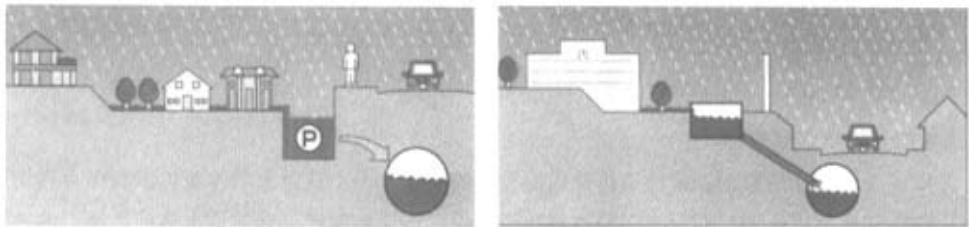


图 16 低洼地区地面雨水能够及时排除

大阪市中央西部商业活动中心是在 1937 年开始下水道建设，三年后又增设了干线管道。为了从根本上解决这个地区的雨水积水问题，1987 年开始对土佐堀～津守干线和已有 50 年历史的津守污水处理厂泵站进行改造，计划工程 2004 年完成。这条干线内径 6.25 m，长度 6.7 km，雨水储存能力为 90000 m³。流入该干线的雨水由津守污水处理厂内的泵站（87 m³/s）排至木津川。

淀大防水路的建设目的是从根本上解决淀川北部区域的积水问题，详见图 17。这个干线连接大野处理区和十八处理区的二个区域，总长度 22.5 km，于 1991 年开始动工。最大内径为 7.5 m。完成后的管道可以和 NANIWA 放水路相匹敌，在面向大阪湾的干线末端建设一个 105 m³/s 的雨水泵站，目前工程还在建设之中，但已可以利用已建成的部分来储存雨水。

这些放水路建成后对低洼地区的排涝起到了巨大的作用，在暴雨期间，低洼地区的地面雨水径流能够很快地排入这些大口径的干线中。



建设中的淀大放水路工程



采用盾沟法施工

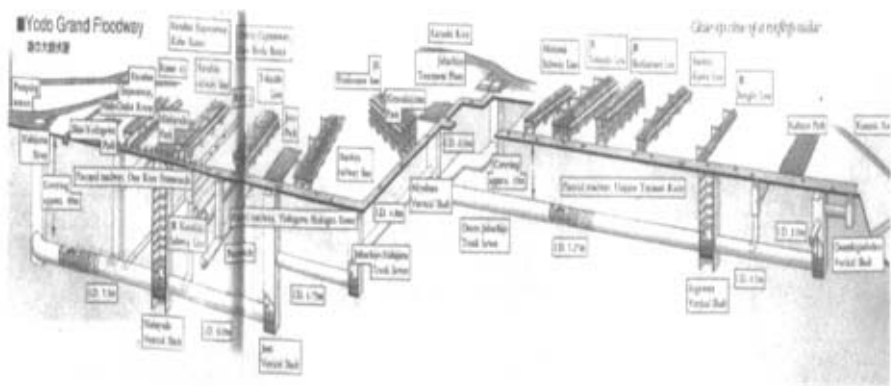
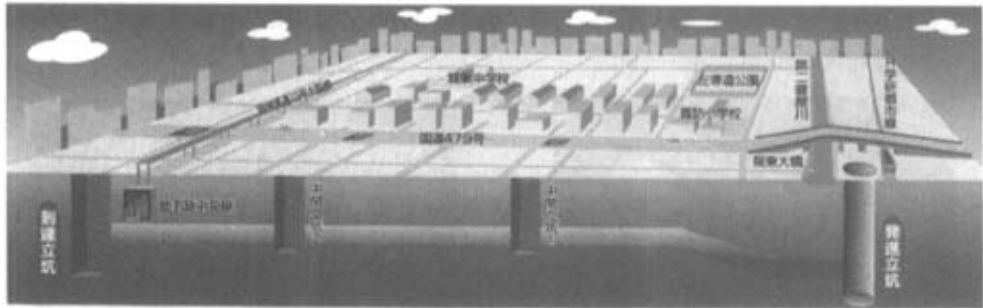


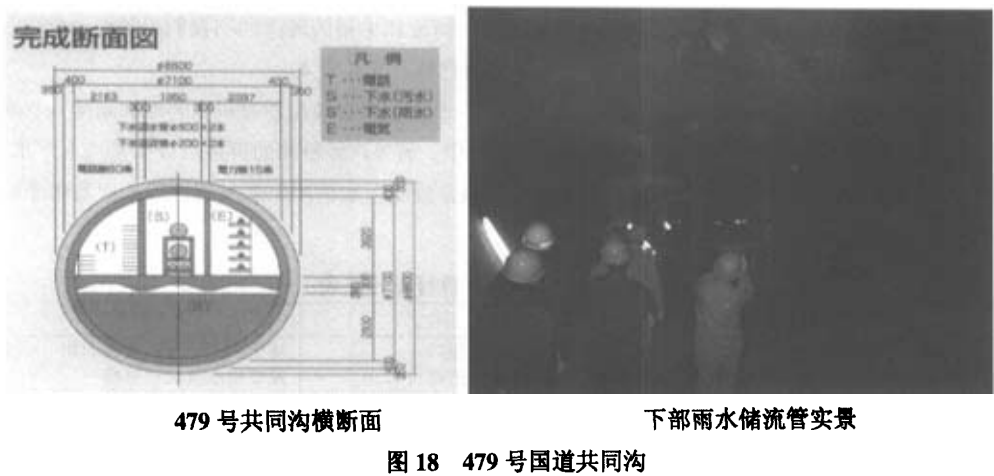
图 17 淀大放水路示意图

6.2 大规模建设雨水储流管

大规模干线设计的原则就是快速排除地面径流的雨水，由于其巨大的容量可以有储存和调蓄的作用，所以其也可以起到初期雨水污染物截留的作用，这样就减轻了对河道水体的污染。解决储存和减轻河道污染另外一种设施就是大规模建设雨水储流管，所以大阪市除了建设这种大规模的雨水放水路外，为了结合改善河道水质还建设了或者计划建设雨水储流管。如道顿堀川是大阪有代表性的河流之一，沿该河流设有 28 个雨水排除口，由于雨季雨水排放对河道会造成污染，大阪市计划在 2010 年前建成一内径为 6.0 m，长度 4 km 的储流管，储存容量为 14 万 m³，待工程建成后，10 年一遇标准内的雨水不再会排入道顿堀川中。另外大阪市还在国道下结合共同沟建设雨水储流管（调蓄池），国道 479 共同沟就是其中一例，详见图 18。其外径 8.6 m，内径 7.1 m，全长 1.1 km。分上下两层，上层分三个仓，为从左至右分别为电话、污水污泥和电缆仓，其中，中间仓敷设有两根 D600 污水输送管，两根 D200 污泥输送管；下层为雨水储流管（调蓄池），储流管内储存的雨水旱季送入污水处理厂处理。该工程 1991 年开始建设，计划今年完成。



479 号国道共同沟服务范围示意图



7 合流制下水道的改善措施

合流制是世界上许多城市采用的一种排水体制，特别是一些历史悠久的城市或地区。这种排水体制特点是雨水、污水共用一条排水管道，具有投资省、占用地下空间小、维护管理工作量少的优点，其缺点是雨季时，超过管道排水能力的雨、污混合水会溢流排入河道，对水体造成污染，详见图 19。世界上采用合流制排水体制的城市均在积极探索和努力改善合流制排水体制，其目的是减少雨季向水体的排污量。

大阪市 97% 的面积采用合流制排水体制，在这个区域内有污水处理厂的排放口 12 个，泵站排放口 46 个，下水道直接排放口 56 个。为了减少雨季向河道的排污量，大阪市在此方面做了许多有益的工作，是非常值得我们学习的。

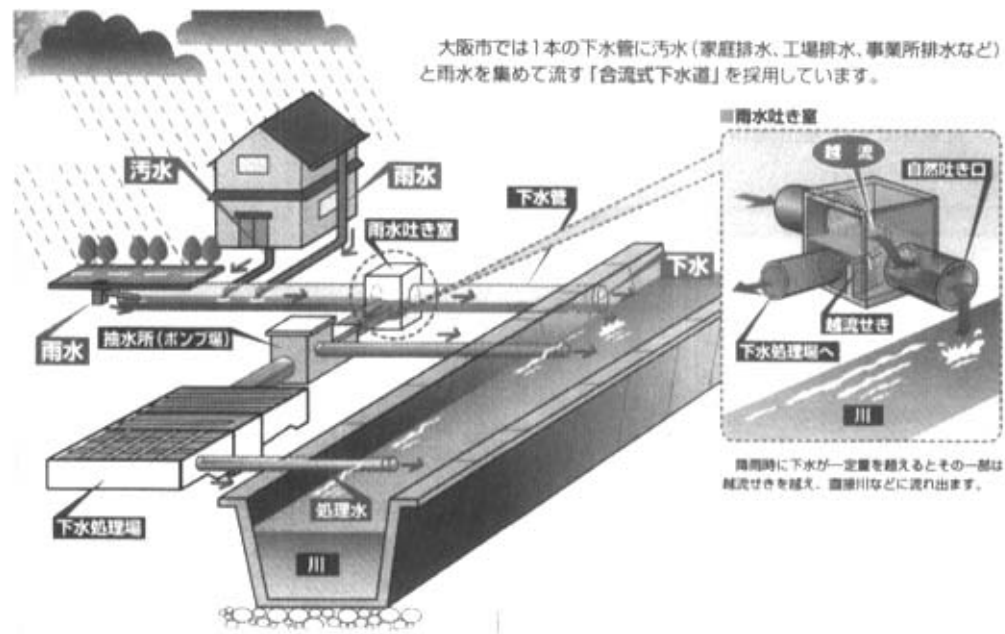


图 19 合流制示意图

① 确定目标和拟采取的措施。以“重新把清澈的河流和丰裕的海洋回归我们，创造一个让市民可以与水相亲的舒适水环境”为长期目标，分期提出目标。详见表 4。

② 号召居民不要将油脂、厨房垃圾排入下水道，不使用厨房垃圾粉碎机。因为油脂排入下水道后，油脂会黏附在管道内壁上，雨季时会比冲入河道中；另外，经粉碎的厨房垃圾如果进入下水道，在旱季时很容易在管道内堆积和发酵，这不但是造成合流制下水道产生恶臭的原因，而且雨季时会被冲入河道中。

表 4 大阪合流制改善目标一览表

	污染负荷量削减	确保大众卫生	防止垃圾流出
紧急	对道幅川、住吉川等流域实施负荷量削减	减少该流域的雨水放流口 开发雨季使用的高效消毒技术	减少雨水沉砂池格栅间距 设置雨水放流口格栅
中期	把年放流负荷量削减到与分流制的水平	把放流次数减少 50% 对污水处理厂放流口实施全水量消毒	所有雨水放流口不发生垃圾排出
长期	重新把清澈的河流和丰裕的海洋回归我们，创造一个让市民可以与水相亲的舒适水环境		

③ 及时清扫雨水口和路边雨水沟。在雨水口和路边雨水沟会有落叶、垃圾、泥沙等存集，经常清扫可以减少其被冲入河道的污染物质。

④ 加强对餐饮业的和油脂排放较多单位的管理。采取有力措施，保证餐饮业和使用油脂较多单位不将油脂排入下水道。

⑤ 减少管道内沉泥排入河道。早期建设的下水道检查井有污泥沉淀区（即落底），雨季时会会将污泥冲入河道，故现将检查井沉泥区（落底）改为流槽；改造污水处理工艺，雨季流量均经生物法处理（3M 法，内容后叙）；建设雨水滞水池，将初期雨水存入雨水滞水池内，旱季排入污水处理厂处理；及时清除泵站和污水厂集水井内的垃圾，防止污水处理厂和泵站雨水沉砂池内污染物的淤积；在雨水越流堰上设置过滤格栅，及时清除垃圾；减少格栅间隙，由原来的 50 mm 减少为 25 mm；为了防止垃圾扩散，在放流口周围设置围栏，详见图 20。

⑥ 减少雨水口的放流量和排放次数。加大管道口径，提高截流倍数，雨季让更多的污水进入污水处理厂；重新调整排放口；对直接放流水进行消毒。

⑦ 资金保证。上述措施和目标实施年是 2002 年至 2006 年，投入资金为 650 亿日元。改善措施实施后效果详见图 21。

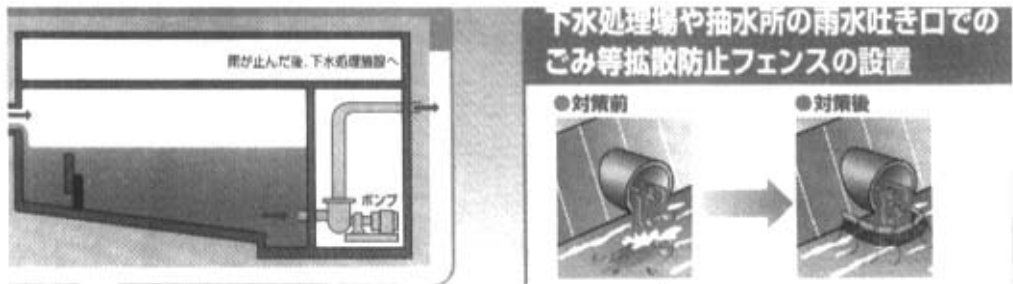


图 20 在污水处理厂进水设置滞水池和在雨水排出口设置围栏

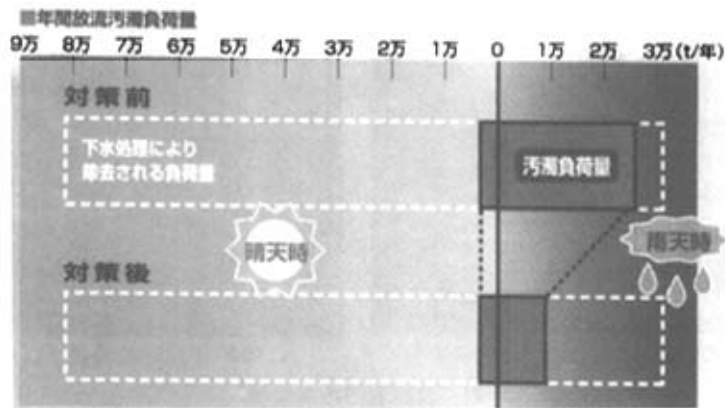


图 21 合流制改善效果图

8 下水道的整治措施

大阪市下水道事业开始于 1894 年，2001 年统计目前寿命超过 50 年的设施情况详见表 5。除了正常的维护管理以外，对设施进行有计划的整治是大阪下水道管理的重要内容。

表 5 设施状况一览表

设施名称	设施总量	超过 50 年（机械、电气超过 20 年）的设施量
管渠	4762 km	841 km，约占 18%
泵站	57 座	8 座，约占 14%
污水处理厂	12 座	土建 2 座，约占 17%
泵站、污水厂机械电气设备	4181 台套	2348 台套，约 55%

大阪市污水处理厂建设年代始于 1940 年，现在污水处理厂已全部被包围在城市中，如何将污水处理厂的环境与周边环境相协调，是大阪市下水道设施整治的重要内容之一。除了对构筑物加盖除臭外，经过整治，不但已与周围环境相融合，而且也成为市民休闲的好场所，详见图 22。如利用污水厂的绿化多的特点，各个污水厂都有自己的花木节日，供市民参观。详见表 6。

对下水道管道和污水处理厂的整治和改造工作也是持续不断的、有计划的。详见图 23。

表 6 各污水处理厂花木名称和开花时间表

污水厂名称	花木名称	开花时间	污水厂名称	花木名称	开花时间
津守污水厂	杜鹃花	4～5 月	今福污水厂	芳香橄榄树	9 月
海老江污水厂	山茶花	2～4 月	放出污水厂	杜鹃花	4～5 月
中浜污水厂	樱桃树	4 月	大野污水厂	李子树	2 月
市冈污水厂	百日红	7～9 月	此花污水厂	SASANQUA	12～2 月
千岛污水厂	枫树	春、秋	十八条污水厂	连翘	3～4 月
住之江污水厂	玫瑰	5～6 月 10～1 月	平野污水厂	瑞香	3 月

9 下水道设施财政和收费情况

大阪下水道事业会计分为收益的收支和资本的收支，前者用于运营（包括污水的处理和雨水的处理），后者主要是设施的建设。2003 年大阪市下水道事业会计情况详见表 7。



住之江污水处理厂



1940 年投产的海老江污水厂

图 22 公园般的污水处理厂



津守污水处理厂现状



整治规划效果图

图 23 污水处理厂持续整治计划

表 7 2004 年大阪市下水道使用会计预算情况表（单位 亿日元）

科目	收入	科目	支出
收益的收支			
排水费	441	下水道管渠运营、维护费	88
市税等	450	泵站运营、维护费	22
其它	25	污水处理厂运营、维护费	222
		水质管理费	74
		利息支付	194
		减免补偿费	267
合计	916	合计	898
注：平均每年每 km 管道的运营维护费为：185.6 万日元（约 14 万元人民币） 平均每 m ³ 污水处理运营维护费为：35 日元（约 2.62 元人民币）			
资本收支			
企业债券	328	下水道建设费	224
国库补助金	152	泵站建设费	16
一般会计补助金	20	污水处理厂建设费	254
大阪府补助金	2	企业债券偿还	337
留保资金等	329		
合计	831	合计	831

大阪从 2003 年 4 月 1 日开始执行的下水道收费包括水量收费和水质收费两部分，详见表 8，均为阶梯式水费。水质收费是对于月排水量超过 1250 m³ 的用户，在水量收费的基础上，再收水质排

水费，详见表 9。

下水道收费对于下列人员通过申请可以免除基本额的：享受最低生活保证金的、单亲家庭户主、重度残疾人、精神障碍者、高龄老人。

表 8 水量排水费计算表

种类		使用水量 (m³)	单价	计算公式
一般 污水	基本额	<10	550	$550 \times 1.05 = 577$
	超过额	11 ~ 20	61	$(61 \times \text{水量} - 60) \times 1.05$
		21 ~ 30	83	$(83 \times \text{水量} - 500) \times 1.05$
		31 ~ 50	103	$(103 \times \text{水量} - 1100) \times 1.05$
		51 ~ 100	119	$(119 \times \text{水量} - 1900) \times 1.05$
		101 ~ 200	136	$(136 \times \text{水量} - 3600) \times 1.05$
		201 ~ 500	159	$(159 \times \text{水量} - 8200) \times 1.05$
		501 ~ 1000	180	$(180 \times \text{水量} - 18700) \times 1.05$
		1001 ~ 5000	215	$(215 \times \text{水量} - 53700) \times 1.05$
		> 5000	234	$(234 \times \text{水量} - 148700) \times 1.05$
洗浴	基本额	<10		$550 \times \text{水量} \times 1.05 = 577$
	超过额	>11	18	$(18 \times \text{水量} + 370) \times 1.05$

注：如一个家庭某月的用水量是 20 m³，则排水费为： $(61 \times 20 - 60) \times 1.05 = 1218$ 元日元，表中系数为消费税。

表 9 水质收费标准

水质等级 (mg/L)	BOD 或者 COD	SS
	日元/m³	
201 ~ 300	17	18
301 ~ 450	37	44
451 ~ 600	60	72
601 ~ 850	90	110
851 ~ 1100	128	158
1101 ~ 1350	167	206
1351 ~ 1600	205	253
1601 ~ 1850	243	301
1851 ~ 2100	281	349
2101 ~ 2600	323	410

电话：021-23116448