

® 城市给排水 ®

长桥水厂的建设与改造

沈 裘 昌

提要 长桥水厂是我国自行设计和建设的一座特大型水厂,现已达到 160 万 m^3/d 的供水能力。其始建于大跃进年代,是当时国内新建的最大水厂。根据建设条件采用了土堤式平流沉淀池,节省了材料,加快了施工进度。还开创了水厂采用大口径非金属管道作浑水管的先例。在以后的扩建中首创平流沉淀池下叠清水池,解决了平流沉淀池占地大的问题;在水泵冲洗的移动罩滤池基础上开发了虹吸式移动罩滤池,大大节省了工程造价;并采用了国内水厂最大的清水水泵和电动机。几经改扩建,长桥水厂已成为我国规模最大、工艺合理、设备先进、布置紧凑的现代化水厂。为了实现上海新的供水专业规划,长桥水厂又制定了新的总体发展规划。

关键词 城市水厂 改扩建 规划 处理工艺 设计参数 材料设备 上海市

长桥水厂是一座我国自行设计建造,逐步发展起来的特大型水厂,目前供水能力已达到 160 万 m^3/d (平面布置见图 1),成为我国最大的城市水厂,担负着上海市西南和部分西北地区的供水重任。随着上海综合实力的增强,市民对自来水水质要求的提高,长桥水厂还将面临新一轮的改造。其出水水质目标是上海市供水专业规划提出的水质目标,2010 年以前,依据卫生部《生活饮用水卫生规范》,同时比照美国 EPA 水质标准及欧盟目前水质标准,结合现行美国水质标准中的微量有害物质和微生物指标进行拟定的水质目标,彻底改善自来水饮用口感;2020 年的水质目标是依据上海市的水源特点制定的与当时发达国家保持同等水平的新的水质目标。

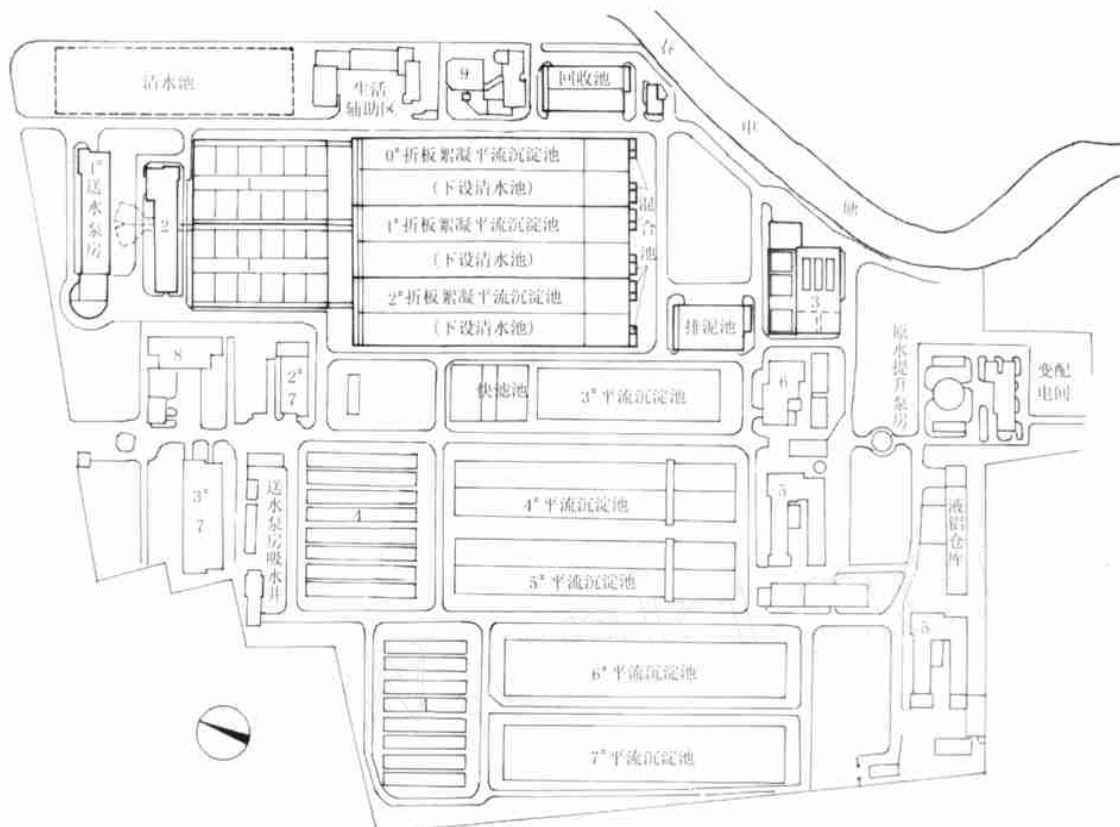
1 大跃进年代艰苦建厂

长桥水厂始建于大跃进年代,一直由上海市市政工程研究院承担设计。1958 年上海市政府为适应经济发展的需要,在特别缺水的西南地区立项建设一座新水厂,规模 60 万 m^3/d ,是当时国内新建的最大水厂,分两期建设。一期工程 30 万 m^3/d ,水源经多方案比较选在黄浦江关港段,水厂设在上中路南侧,当年完成施工图,为了贯彻“多、快、好、省”的精神和推行“投资包干”,又两改设计图,反映了当时经济条件的困难和广大工程技术人员的智慧。

为节省投资,一期工程水源地由关港段缩至长

桥港段,设江心式取水箱 1 座,直径 5 m,2 根 DN1 250 钢制自流管,每根长 250 m,设计能力 30 万 m^3/d ,60 万 m^3/d 时再建一套。取水泵房和吸水井各 1 座,取水泵房设 5 台机组,水源泵站还设低压变电所 1 座,办公楼 1 幢,水源地至净水厂设 2 根 DN1 200 的浑水管,距离 2 km 左右,设计管材采用预应力钢砼管,施工时由于货源原因,一部分采用预应力钢砼管,一部分采用铸铁管。开创了水厂采用大口径非金属管道的先例。

净水厂原设计钢筋混凝土平流沉淀池 2 组,每组分 2 格,每格能力 7.5 万 m^3/d 。为了节约钢材、水泥,加快建设进度,改为 30 万 m^3/d 土堤沉淀池 1 组,分成可独立运行的 2 格。回流隔板絮凝,絮凝时间 20 min,沉淀时间 75 min,前段小泥斗排泥,后段大泥斗定期冲洗。滤池采用 2 组钢筋混凝土快滤池,每组 6 格,滤速 10 m^3/h ,单池面积 106 m^2 ,大阻力配水系统,水塔冲洗,水塔容积 600 m^3 ,下层为加氯间,滤池采用左右两翼中间水塔的布置形式,滤池管廊上层为月台式空廊,布置合理,操作方便。清水池采用钢筋混凝土,分设 2 座,由原设计每座 1 万 m^3 减小至 5 000 m^3 ,仅满足消毒接触时间,调节完全由厂外水库泵站承担。送水泵房 1 座,设 6 台机组,为了节省联络管道,送水泵房吸水井分设 2 座。水厂的总平面布置采用功能分区,进厂大道的东侧为行政管理和检修区,西侧为生产区,使工艺流



1 均质滤料气水反冲滤池(下设消毒接触池) 2 反冲洗泵房(上设控制室、化验室) 3 污泥脱水车间 4 移动式滤池
5 硝化、氯库及加氯加氯间 6 氯库加氯间 7 送水泵房 8 35 kV降压站 9 行政管理区

图1 160万 m^3/d 长桥水厂平面布置

程紧凑,直线型布置,便于以后扩建,为国内大型水厂的典型布置。

一期工程于1961年1月正式动工,同年6月初步通水,原水由厂区东侧春申塘边的20万 m^3/d 临时取水泵房取水,1962年5月一期工程竣工。

1966年为了满足用水量的需要,着手对土堤沉淀池进行了技术改造。主要是絮凝部分,通过现场测定和经验总结,提出了回流隔板的改造方案,将每格絮凝能力提高到9000 m^3/h ,将土堤沉淀池的出水能力提高到40万 m^3/d ,滤池滤速提高到14 m/h ,使一期工程供水能力提高到40万 m^3/d 。

1970年供水缺口增大,又提出了扩建要求,长桥水厂的供水能力需要提高到60万 m^3/d 。水源部分,将黄浦江边的水源由30万 m^3/d 挖潜至40万 m^3/d ,厂内春申塘边的临时泵房可挖潜至24万 m^3/d ,满足了需要。新建10万 m^3/d 钢筋混凝土平流沉淀

池1座,回流隔板絮凝时间20 min,沉淀时间1.8 h;新建快滤池1组,分6格,屋顶水箱冲洗;送水泵房挖潜改造更换水泵,当年12月份开始施工1971年7月竣工。扩建后出水能力勉强达到了60万 m^3/d 。运行指标:1 $\#$,2 $\#$ 土堤沉淀池,回流隔板絮凝时间15 min,沉淀时间55 min,水平流速36 mm/s ,平时小斗排泥,每半年停池清洗1次;3 $\#$ 沉淀池絮凝时间12 min,沉淀时间54 min,排泥采用虹吸式机械排泥,滤池滤速15 m/h 。

2 文革结束后供水量继续增长

1976年,上海经济重又回升,用水量急剧增加,当时杨树浦水厂和南市水厂取用的黄浦江下游水,水质逐渐恶化,每年黑臭渐趋严重。1977年上海市政府决定扩建三期工程,扩大规模定为60万 m^3/d ,与原系统配套为120万 m^3/d 供水能力。当时长桥水源正处黑臭带的边缘,扩建水源有3个方

案：原地扩建；至上游 28 km 的黄浦江德胜港段；淀浦河。经技术经济比较，碍于当时的经济实力，还是采用了原地扩建的方案，由于春申塘水质恶化临时泵房取消，原黄浦江取水能力为 40 万 m^3/d ，水源地加建 80 万 m^3/d 能力，设直径 6 m 进水箱 1 座，2 根 DN2 000 钢制自流管，各长 180 m，新建取水泵房吸水井 1 座，取水泵房 1 座，设 6 台机组，水源地到净水厂设 DN1 600 浑水管 2 根，长约 2 km。

净水厂根据已有沉淀池能力新增平流沉淀池 2 座，4[#]、5[#] 每座 30 万 m^3/d 共 60 万 m^3/d ，絮凝采用机械与回流相结合，并考虑了沉淀前段污泥至絮凝池的回流，絮凝时间约 13 min，平流沉淀池总长 150 m，宽 29 m，沉淀时间约 35 min，水平流速 55 mm/s，由于征地十分困难，在每座沉淀池下叠 1 万 m^3 清水池，开创了平流沉淀池下叠清水池的先河。滤池在总结水泵冲洗移动罩滤池基础上，通过生产性试验开发了虹吸式移动罩滤池，滤池分 8 组，每组 34 格，单格面积 9.6 m^2 ，全厂滤池平均滤速 11 m/h，移动罩滤池取消了管廊，结构简单，自动化程度高，并大大降低了工程造价。新建二级泵房 1 座，设沅江 48-20 立式水泵 3 台，预留 1 台泵位，每台沅江泵流量 15 000 m^3/h ，扬程 46.6 m，配套电机功率 2 500 kW。该泵型占地面积小、效率高，在城市水厂中首次应用，对大型水厂有可取之处，但缺点是维修要求较高。长桥水厂三期工程，于 1978 年开始施工，1979 年 6 月部分通水，1980 年竣工。

1986 年，随着上海经济的进一步发展，上海西部及西北部的供水一直十分紧张，另一方面黄浦江的污染也日趋严重，为了改善上海自来水的水源，国家计委批准了黄浦江上游引水工程，计划将当时上海就近取用黄浦江原水的 6 家水厂和计划新建的 2 家水厂的水源移至黄浦江上游的黄浦江松浦大桥段，作为配套项目长桥水厂再一次扩建。1987 年 7 月黄浦江上游引水工程完成了从黄浦江中游临江段取水的部分工程，引水 230 万 m^3/d ，首先实现了黄浦江下游 5 家水厂的水源置换，碍于资金问题，临江以上的引水工程作为二期工程暂时缓建。

长桥水厂取用黄浦江中游水源，水源泵站再次扩建，1989 年建成直径 5 m 进水箱 1 座，DN 1 800 自流管 1 根，新建取水泵房 1 座，吸水井 1 座，设 2 台

机组，水源泵站总取水能力达 140 万 m^3/d 。

水厂部分按 140 万 m^3/d 配套，由于已建沉淀池指标较高，滤池指标相对较低，故新建 6[#]、7[#] 两组平流沉淀池，下设清水池，形式规模基本同 4[#]、5[#] 沉淀池，新建虹吸式移动钟罩滤池 8 组，每组 24 格，单格面积 9.6 m^2 ；并新建 3[#] 送水泵房 1 座和吸水井 3 格，共设 7 台机组。

长桥水厂建于我国经济条件比较困难的年代，设计指标采用都比较高，1999 年上海自来水市南公司依据建设部统计指标对长桥水厂综合生产能力进行了核定。核定参数如下：取水能力 144.96 万 m^3/d ，沉淀池能力 135.62 万 m^3/d ，滤池能力 147.74 万 m^3/d ，清水池 5 万 m^3 ，送水泵房能力 6.41 万 m^3/h ，综合能力 135.62 万 m^3/d ，当时统称长桥水厂的供水能力为 140 万 m^3/d 。

3 改革开放迎来了新的发展

随着改革开放，迎来了长桥水厂的又一个春天。1995 年原上海自来水总公司提出了对长桥水厂进行技术改造的规划。以提高供水可靠性及运行管理水平，降低能耗、药耗和水耗，同时根据上水“九五”规划，将长桥水厂的供水能力扩大至 160 万 m^3/d 。由于长桥水厂技术改造工程涉及面广，实施难度大，投资高，为了不影响上海市西南地区的正常供水，结合资金筹措，总公司对改造工程作了总体考虑和分期实施的安排。

1997 年底黄浦江上游引水二期工程建成并部分通水，长桥水厂完成了 160 万 m^3/d 的提升泵房的建设，该泵房利用上游引水 DN3 500 进厂管顶管施工的工作井建成。设计能力 20 m^3/s ，设 8 台大型飞力潜水泵，流量 3.75 m^3/s ，扬程 12 m，电机功率 430 kW，其中 2 台暂时先装小叶轮，流量 3.25 m^3/s ，扬程 12 m，必要时可更换库存的大叶轮，泵房设在水厂的南端，并将原来的浑水管同时进行了改造，以黄浦江上游引水作为常用水源，以原来水源泵站作为备用水源，两个系统可任意切换。

1997 年供水高峰以后开始实施全厂加药设备、部分送水泵和相应配电、仪表监控设备改造。该项目利用西班牙政府贷款工程项目的余额，引进设备，以全套自动化加矾、加氯、加氨设备，替代了原来的手动加药设备和 JZ-1 型加氯机；以西班牙英格索

兰3台1万 m^3/h 和3台0.5万 m^3/h 的卧式双吸离心泵更换了3台立式沅江泵,改建了全厂压力水系统,增设了2座变频调速的增压泵房,使加氯水射器的工作水压力稳定;絮凝池前增设了静态管道混合器;配置了相应的配电系统和仪表监控系统,设置了各工作点的控制 PLC 子站和中央控制室。

2001年开始实施了40万 m^3/d 老系统改造工程,该工程利用黄浦江上游引水二期工程世行贷款余额,工程包括以下内容:

备用水源地的改造。备用水源地分三期建成,一期工程的取水位置较理想,常年不淤,二、三期工程取水位置受规划限制,设在淤积区,每年要疏浚一、二次,作为备用取水口管理比较困难,但1 $^\#$ 进水箱和2根DN1250自流管已严重损坏,改造工程的目标是完善140万 m^3/d 备用能力,工程在原1 $^\#$ 进水箱位置,就地重建直径8m进水箱一座和1根DN3000钢制自流管,并在水源地建旋转滤网井1座,设2台德国GEIGER生产的宽2m,深15m的转滤网。滤网中间进水,两侧出水,网孔4mm \times 4mm,改造解决了原2 $^\#$ 、3 $^\#$ 取水头部的淤积问题和黄浦江原水的漂浮物问题,网后水再通过虹吸管分配到原3个吸水井。取水泵房的水泵型号也都比较老,性能差,效率低,将其中4台原上海水泵厂生产的48sh-22泵更换为上海中德合资凯士比生产的RDL型水泵,流量1万 m^3/h ,扬程22m,电机功率800kW。改造后的备用水源地大大改善了工作条件。

净水厂拆除原1961年建成的后扩容为40万 m^3/d 的老系统,即土堤沉淀池和2组12格快滤池包括冲洗水塔,2座5000 m^3 清水池和1 $^\#$ 送水泵房。

在拆除的位置及净水厂东北角56亩(3.73 hm^2)新征地建设60万 m^3/d 新系统。

设20万 m^3/d 平流沉淀池3座,每座分为2格,每格沉淀池设机械混合池,采用凯米尼尔4HTD型快混搅拌机,功率11kW,混合时间20s,絮凝为折板絮凝,絮凝时间15min,沉淀池停留时间1.5h,水平流速约23mm/s,排泥采用泵吸虹吸式机械刮泥机,可根据泥位计指示,泵吸强排,虹吸弱排或只行走刮泥而不排泥,大大节省了排泥水量。采用9根不锈钢指形集水槽,其中6根长18m,3根长24m,出水负荷300 $\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{d})$,沉淀池下部设清水池,每座容积1.5

万 m^3 。3座沉淀池下设3座清水池,另在水厂的东北角设独立清水池,容量1.5万 m^3 ,清水池总容量6万 m^3 ,相当新建规模的10%。

设均质滤料气水反冲滤池2组,每组12格,双排布置,每格过滤面积138 m^2 ,滤速约8 m/h ,气冲强度55 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$,气水同冲时水冲强度10 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$,单水冲强度17 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$,滤料粒径0.95mm,厚1.20m, $K_{80}<1.3$,下部设粒径6~7mm砾石100mm,滤池进水和冲洗排水均采用气动闸板阀,反冲洗气、水和泄气均采用气动蝶阀,清水阀采用气动调节阀,压缩空气由一体化的空压机提供。管廊上部不设操作室,采用敞廊式布置,每组滤池下设接触池,满负荷时接触时间21min,不足部分由清水池补充。

反冲洗泵房设在2组滤池的北端,冲洗泵房设鼓风机4台,风量64 m^3/min ,风压45kPa,2台风机满足1格滤池冲洗风量。冲洗水泵4台,流量1200 m^3/h ,扬程12m,1台水泵满足气水同冲时的水量,2台水泵满足单水漂洗水量。空压机2套,包括空气除湿、除油的压缩机一体机和储气罐。厂用压力水增压水泵2台,流量800 m^3/h ,扬程55m。冲洗泵房的上层设滤池控制室、水厂中心控制室和水厂化验室。

新建1 $^\#$ 送水泵房按80万 m^3/h 规模建设,设6台机组,其中2台备用,水泵采用上海凯士比生产的RDL型双吸离心泵,每台流量1万 m^3/h ,目前扬程45~30m,电机按今后可能50m扬程配置,功率1600kW,需要提高扬程时可更换叶轮。送水泵房吸水井做成流道形式,由清水总渠渐变而成,使水流分布更为均匀,减小了吸水井的工程量,经济地解决了吸水井抗浮问题,减小了水头损失。吸水流道通过水力模型试验,验证各种运行工况,设计按试验结果作了进一步修改,实际使用情况良好。

增设了回收池。通常情况下长桥水厂的原水由20km外的原水厂送来,因此滤池反冲洗水的回收很有经济价值,新建回收池容积3000 m^3 ,分为4格,可独立运行、方便清洗。回收反冲洗水由内置油循环冷却系统的德国EMU潜水泵均匀送至混合池,回流量小于5%。由于长桥水厂用地十分紧张,回收池上部设车库、配电间和司机休息室。

增设了排泥池。长桥水厂原生产废水、雨水在春申塘低潮位时均自流排入春申塘,暴雨或高潮位时由排水泵房抽入春申塘。因环保意识的增强,水厂的生产废水也要达标排放,水厂的滤池反冲洗水已回用,生活废水收入城市管网,沉淀池排泥水需要经脱水处理,首先要将沉淀池排泥水收集起来,再行处理,排泥池容积 2 000 m³,分 2 格可独立运行,为防止污泥沉积,每格设 2 台德国 EMU 潜水搅拌机,本次改造先建设新建部分 60 万 m³/d 规模的污泥脱水系统,其余暂时还直排春申塘,改造后的原排水泵房就改建为雨水排水泵房。

新建 60 万 m³/d 部分的排泥水处理系统也是本次改造工程的一个重点。随着环保监管力度的加大,城市水厂生产废水的达标排放已提上了议事日程,长桥水厂总体规模 160 万 m³/d,结合本次改造排泥水处理先上 60 万 m³/d。

长桥水厂的原水平均浊度 40 NTU,按原水的水质特性和药剂的投加情况,60 万 m³/d 水量产生的干泥为 58 t/d,160 万 m³/d 水量产生干泥 154 t/d;原水最高浊度为 300 NTU,则 60 万 m³/d 水量时产生干泥 201 t/d,160 万 m³/d 水量时产生干泥 535 t/d。长桥水厂的位置条件只可能采用机械脱水,根据国内外用于自来水厂污泥脱水机械的使用经验,比较理想的有离心脱水机和板框压滤机,上海自来水公司在闵行一水厂也取得了使用离心脱水机的成功经验,但长桥水厂现在已处于居民居住区,规模又特别大,板框压滤机有其更有利的一面。长桥水厂 60 万 m³/d 规模的污泥脱水系统,采用斜板污泥浓缩,上清液悬浮固体小于 70 mg/L,符合 (GB8987 - 96) 一级标准,设斜板浓缩池 4 座,污泥平衡池 2 座,受场地限制,脱水机房与储泥斗叠合布置,脱水机房设 2 m × 2 m 板框压滤机 3 台和注泥、加药、冲洗等辅助设备。脱水机在原水平均浊度时每天工作 16 h,浊度

较高时通过延长脱水机工作时间和平衡池调节来适应,泥饼经储泥斗储存,由环卫部门外运填埋。

长桥水厂 40 万 m³/d 老系统改造工程中的净水部分已在 2002 年 6 月底建成送水,备用水源地的改造和污泥脱水车间正在紧张的施工中。

长桥水厂 40 余年的发展,反映了我国给水事业在建国后的艰辛创业的历史,在十分困难的条件下保证了上海的经济发展和人民生活的需要。充分体现了我国广大工程技术人员智慧和艰苦奋斗的精神。现在的长桥水厂正以崭新的面貌,展现在蓬勃发展的上海,供水能力跃居国内城市水厂之最,出厂水浊度 < 0.2 NTU,自动化程度达国内先进水平。

4 长桥水厂新的规划目标

时代的发展向长桥水厂提出了新的要求,微污染的水源,新的水质目标,上海新的供水专业规划,都为长桥水厂的发展指明了方向。解决目前出厂水时有超标的色、铁、锰和微量有机污染等问题,是新一轮发展努力的目标,在黄浦江上游引水集中生物预处理基础上,参照上海周家渡水厂试验运行的经验,长桥水厂将进一步加强常规处理,并进行深度处理,使出厂水水质进一步提高,达到上海市供水专业

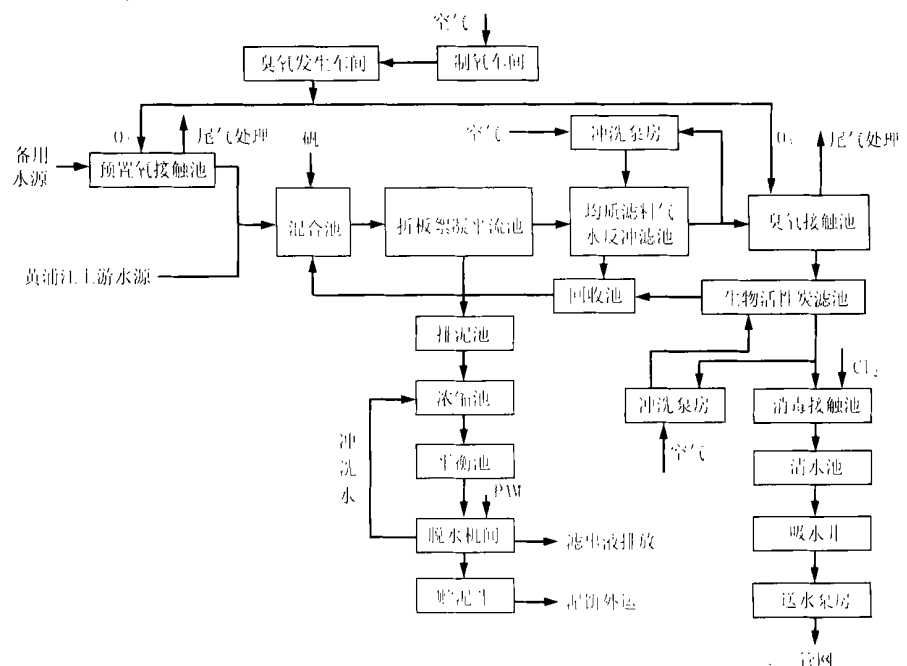


图2 规划的工艺流程



1 原水提升泵房 2 预臭氧接触池 3 混合池 4 均质滤料(水反冲滤池)(下设清水池) 5 滤池反冲洗泵房(主设控制室、化验室)
6 臭氧接触池 7 生物活性炭滤池(下设清水池) 8 送水泵房吸水井 9 回收池(主设车间) 10 回收水处理池
11 排泥池(主设 为全库) 12 污泥脱水车间 13 雨水泵房 14 行政管理区 15 生活辅助区 16 晒场、气库及加碱、加氯间

图3 长桥水厂规划布置图

规划 2010 年的水质目标,长桥水厂新的总体规划正在制定中(见图 2 和图 3)。

根据上海产业结构的调整和总体供水布局,长桥水厂的供水能力将调整为 140 万 m^3/d ,出厂水质要达到上海新制定的供水专业规划要求,并要合理降低能耗、药耗和水耗,使长桥水厂的素质进一步提高。

长桥水厂将在 1997 年和 2001 年改造的基础上,继续改造 4[#]、5[#]、6[#]、7[#] 沉淀池,取消 3[#] 沉淀池,将 16 组虹吸式移动罩滤池改造成均质滤料气水反冲滤池,沉淀池设计指标与新建的沉淀池相同,滤池的设计滤速将与新建的滤池统一至 10 m/h 左右。

新建 4 组臭氧接触池、生物活性炭滤池,臭氧最大加注量 3 mg/L ,接触时间大于 10 min ,活性炭滤池滤速 10 m/h 左右,与活性炭接触时间大于 10 min ,活性炭滤料采用气水反冲,活性炭滤池下叠建清水

池约 2 万 m^3 。

新建现场制氧车间和制臭氧车间。

改造 2[#]、3[#] 送水泵房,合建成 1 座送水泵房,泵房西侧新建 35 kV 变电所,满足全厂的供电需要。

污泥脱水车间扩建至 140 万 m^3/d 规模,共设浓缩池 6 座,平衡池 4 座,脱水机房设板框压滤机 6 台。

综合管理楼及附属设施也将按需要调整重建。

届时长桥水厂又将以新的面貌屹立在黄浦江畔,以合格的优质自来水服务于上海的西南部,为上海的经济发展和人民的日常生活作出贡献。

作者通讯处:200092 上海市中山北二路 901 号

上海市市政工程设计研究院

电话:(021)65026848

收稿日期:2002-10-8

ABSTRACTS

Construction and Reconstruction of Changqiao Waterworks Shen Qiuchang (1)

Abstract : As a large-scale waterworks designed and constructed by ourselves, Changqiao Waterworks was inchoate since the years of so called Great Leap, the late of 1950s, and now it has capacity of 1.6 million cubic meters per day, the largest one in this country. At the beginning the earth-dammed horizontal sedimentation tank was adopted to save costly materials and also the big-diameter non-metal pipes were applied for this project at first in this country. In the continued reconstructions of this waterworks, an underground clear water tank was piled up just under the sedimentation tank to reduce the space requirement and capital investment. Besides these also the movable backwashing bell mantel and biggest pumping assemblies (pump and motor) were used.

Large Wastewater Treatment Plants in Shanghai : Shidongkou WWTP Yang Shousheng (7)

Abstract : Three large-scale wastewater treatment plants are under construction in Shanghai. There are the Shidongkou WWTP of strengthening secondary biological treatment process with P and N removals, Zhuyuan First WWTP of strengthening primary physico-chemical process with P removal and Bailonggang WWTP of strengthening primary bio-chemical flocculation process. The details including the technological processes, design parameters, sludge disposal and investments of these three are presented.

Addition of Phosphorus to Improve the Removal of Organic Substances in Biological Filter for Drinking Water Purification Yu Xin et al (13)

Abstract : On the basis of so-called theory of limiting factor, the removal efficiency of organic matters in biological filters for drinking water treatment could be increased significantly by addition of phosphate to the inflow of the filter. Before the addition of phosphorus, two parallel biological filters (BF1 and BF2) removed 14.13% and 16.49% of COD_{Mn} respectively; after P addition to BF1, the removal rate of BF1 reached 20.56%, which was 6.02 percentage points higher than that of the control tank BF2. When the dosage of P was lower than 20 µg/L, the soluble P in the outlet of BF1 was 12.88 µg/L, lower than 13.69 µg/L in the raw water, thus no phosphorus pollution occurred. The removal efficiency of organic matters of BF1 had a good linear correlation with the utilization of phosphorus by the microbes. The difference of the phosphate removal between P dosed BF1 and control BF2 was 4~12 µg/L, the former could remove 55.3 µg/L of COD_{Mn}, it is 1.43 percentage points higher than the later as it removed 1 µg/L of phosphorus more than later.

Phosphorus Recovery in Wastewater Treatment Hao Xiaodi et al (20)

Abstract : Phosphorus and its compounds are non-renewable and non-replaceable limited resources. Biological nutrient removal for eutrophication control creates a prerequisite for phosphorus recovery. Recovered phosphorus substances as struvite etc. by way of phosphate sedimentation could be recycled as fertilizers or for use in industry, which has become a hot topic in the world. Based on the ideas and conclusions from the second international conference on phosphorus recovery from sewage, this article presents basic idea, field experience, sludge management, technical perspective, economic analysis, etc. for phosphate recovery.

Comparison of Denitrification Processes Jin Xuebiao et al (32)

Abstract : Organic substances shall be removed effectively in denitrification processes using granule filter bed, bio-membrane process with elastic material package or suspended activated sludge process, and all of their the volume removal load is more than 2.0 kgCOD/(m³·d). In comparing of these three processes in aspects of process stability, degree of denitrification and reaction kinetics rate constants, it is found that granule filter bed and activated sludge process are better than elastic packaged bio-membrane. And also it is suggested that granule filter bed might be more suitable for water supply and activated sludge process for wastewater treatment respectively.

Egg Shape Plate Separator : Process and Application Wen Qinxue et al (43)

Abstract : Egg-Shape Plate Separator (EPS) is a kind of oil-water separators, which has advantages of high removal efficiency, large removal capacity and easy to operate and maintain, also the operating expense is low. By using it, the disadvantages of plate separator such as higher oil residue in outflow and poor removal of high-density oil can be overcome. The best oil removal of EPS can reach to 99%. It has been applied in many oil wastewater treatment projects home and abroad with fair results.

High Concentrated Chemical Wastewater Treatment Yang Wandong (46)

Abstract : FeC and catalytic oxidation pre-treatment + A/O biological processes are adopted to treat trade waste-water discharged from a chemical plant in Lishui, Zhejiang Province. Designed facility with overall capacity of 1 500 cubic