

HPS高效澄清池技术及其在高泥沙水 处理项目中的应用

甘肃金桥水科技（集团）有限公司
2024年9月



PART 01

企业简介

company profiles

公司简介

甘肃金桥水科技（集团）有限公司是天津膜天膜科技股份有限公司（津膜科技：证券代码300334）的全资子公司，主营业务涵盖市政公用、生态环境、建筑水利工程的咨询、设计及施工；水处理设备、配件、材料、药剂的研发、加工和销售；给排水工程的调试、运行维护及优化。

公司具备**市政公用工程甲级资信评价；市政公用工程（给水工程、排水工程）专业甲级设计；建筑行业（建筑工程）乙级设计；环境工程（水污染防治工程）专项乙级设计；市政公用工程施工总承包贰级；机电工程施工总承包贰级资质**。拥有相关专利技术22项（其中发明专利16项），获得国家和省部级科技成果奖32项，获得国家科技进步二等奖一项。被授予“高新技术企业”、“省级‘专精特新’中小企业”、“省级企业技术中心”、“甘肃省循环经济水专项工程技术中心”、“甘肃省战略性新兴产业骨干企业”、“甘肃省技术转移示范机构”、“甘肃省创新型企业”。

主要业务模式及客户

▲主要业务模式

金桥水科目前主要业务是以项目前期咨询为先导、工程设计为依托，后期工程项目建设为主导的业务模式。

主要的经营模式有以下几种方式：

- (1)工程总承包（EPC）
- (2)平行发包（DBB）项目的施工总承包及专业承包
- (3)专利设备的加工制造、供货安装、技术服务
- (4)PPP项目投融资、建设、运行
- (5)市政给水排水工程项目前期咨询、设计

▲公司目前的主要合作客户

主要客户来源为水务局、住建局；各级水务投资公司、自来水厂、污水处理厂；电力、钢铁、化工等自备水厂用水重点工业企业；水利（务）工程类设计、施工企业。

主要业务及技术应用--给水净化方向

1、黄河流域高泥沙水预处理

黄河及其支流普遍存在泥沙含量高，常规水处理工艺无法满足出水水质要求，需进行二级沉淀长流程处理。针对黄河流域高浊度水的特点，金桥水科技采用HPS澄清池专利技术进行集约化短流程处理。可实现出水的稳定达标，同时节约占地面积及工程直接投资。

2、城镇供水

金桥水科致力于城镇供水领域近30年。针对不同水源，建设高质量、智慧化的城镇供水系统是企业发展核心。金桥水科技在城镇供水领域百余项工程业绩，均实现了城镇供水的安全、稳定、可靠。

3、工业生产用水

工业生产用水是工业企业生产最为重要的保障之一。金桥水科技已在冶金、化工、电力、制药等行业设计建设完成20多座自备水厂及供水系统。均实现高质量稳定安全供水。

4、农村安全饮水

农村饮水建设经历自然发展、饮水起步、饮水解困、安全饮水，巩固提升建设五个阶段。金桥水科技企业发展起步于农村饮水建设，在农村安全饮水领域建设获得多项荣誉，设计建设完成的多座水厂被评选为省级五星级农村水厂和水利部农村饮水示范项目。

主要业务及技术应用--污水处理方向

1、城镇生活污水处理

城镇生活污水处理是金桥水科技核心业务之一，在城镇生活污水处理领域已设计、建设完成近百项工程业绩。项目建设涵盖咨询，设计，EPC总承包，PPP项目等多种建设模式。项目技术涉及咨询、设计、建设、运行，工程经验丰富。

2、中水回用（污水资源化）

中水回用（污水资源化）既可以缓解水资源不足的压力，还可以节省水资源投入费用。金桥水科技已设计、建设完成十余项中水回用项目。广泛应用于市政绿化、农业灌溉、生态景观、工业回用等领域。

3、村镇污水处理、一体化污水处理设备

农村污水处理特点是规模较小，涉及面广，后期运行管理难度大。金桥水科技已在农村污水治理领域完成数十个项目。以工艺简约、方便管理、水质稳定达标为理念。

4、工业生产废水

工业废水水质复杂，涉及不同行业不同废水水质的特点。针对不同行业废水的特点，采用不同组合工艺技术，实现工业废水的达标处理及回用。已在冶金、电力、化工等行业完成多个项目建设。



PART 02

HPS高效澄清池技术

High-efficiency precipitation and clarification pool

HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

高浊度水

高浊度水系指含沙量或浊度较高，水中泥沙具有分选、干扰和约制沉降特征的原水。

界面沉降高浊度水，其特点是在沉降过程中分选、干扰和约制沉降作用明显，出现清晰浑液面，含沙量一般大于 10kg/m^3 。以黄河流域的高浊度水为典型代表。

非界面沉降高浊度水，在沉降过程中虽有分选、干扰和约制沉降作用，但不出现清晰浑液面的高浊度水，浊度一般大于 3000NTU 。以长江上游高浊度水为典型代表。

常规处理工艺

常规高浊度水处理工艺有辐流式预沉池、平流式预沉池、机械搅拌沉淀池、斜管沉淀池等。当沉淀(澄清)的出水浊度要求低于 10NTU 、原水设计含沙量大于 10kg/m^3 的界面沉降高浊度水，或原水设计浊度大于 3000NTU 的非界面沉降高浊度水等条件时，第一级预处理后，需要再经过第二级或第三级沉淀（澄清）处理，才能满足直接利用或后续过滤水质的要求。



HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

针对高泥沙（浊度）水处理需要长流程、多级处理的特点，多年来经过研发创新，尤其是经过与西安建筑科技大学联合攻关，在我公司原有新型澄清池基础上研发成功了“JQ澄清池”和“HPS澄清池”，将原有的黄河高浊度水净化技术提升到了新的高度，使得新型澄清池技术更加成熟和高效。2014年6月，以HPS澄清池为主导应用的水处理混凝造粒技术获得国家科技进步奖二等奖。



HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

HPS澄清池是我公司历经20多年研发及工程实践，在第一代澄清池基础上发展研发的第三代高效澄清池技术。该技术及相关成果具有完全知识产权，其核心技术及相关的技术获得国家发明专利2项、实用新型专利3项，并获得国家科技进步二等奖。

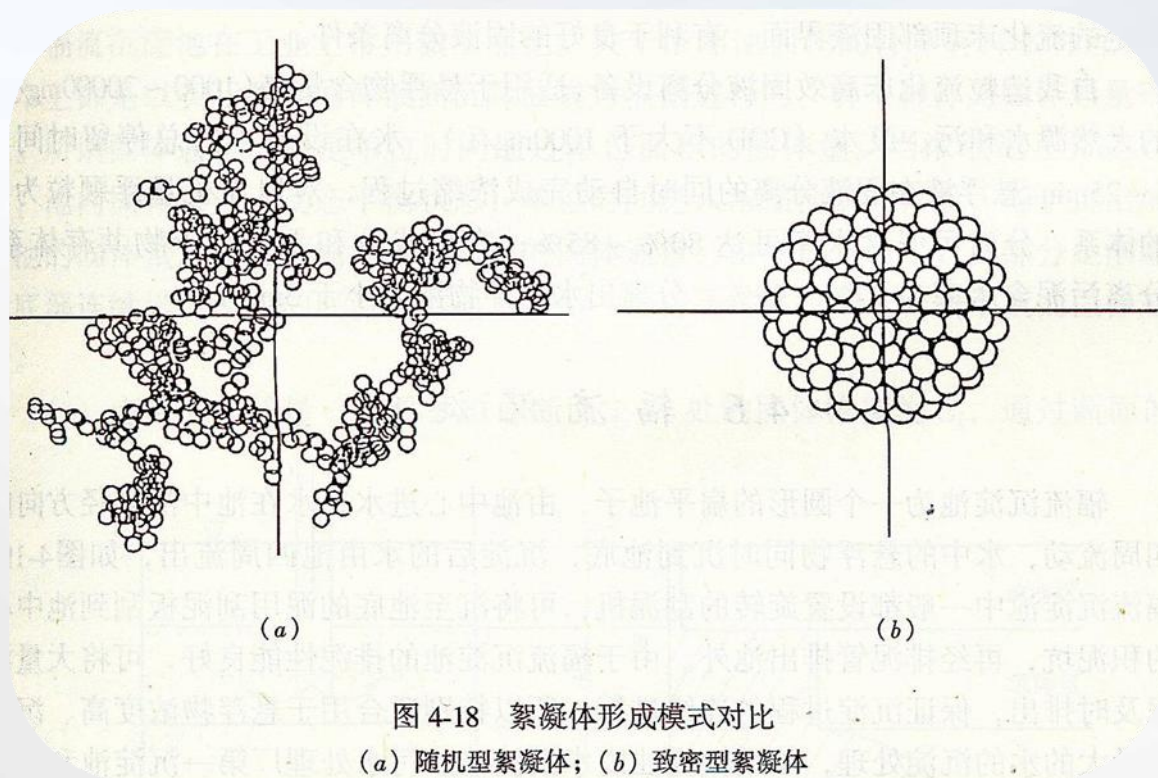
HPS澄清池技术广泛应用于各类高浊度水处理项目，已在市政供水、工业供水、高效农业节水灌溉、泥沙预处理、工业废水处理等领域200多个工程项目中广泛应用。

项目涵盖甘肃、陕西、宁夏、青海、新疆、内蒙、山东等省区的市政、水利、农灌、电力、冶金、钢铁、化工、院校、部队、村镇等行业部门。

HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

水处理混凝造粒技术

在有机高分子
混凝剂的混凝过程
中，通过控制混合
和搅拌条件，生成
密实的颗粒状絮凝
体的技术。

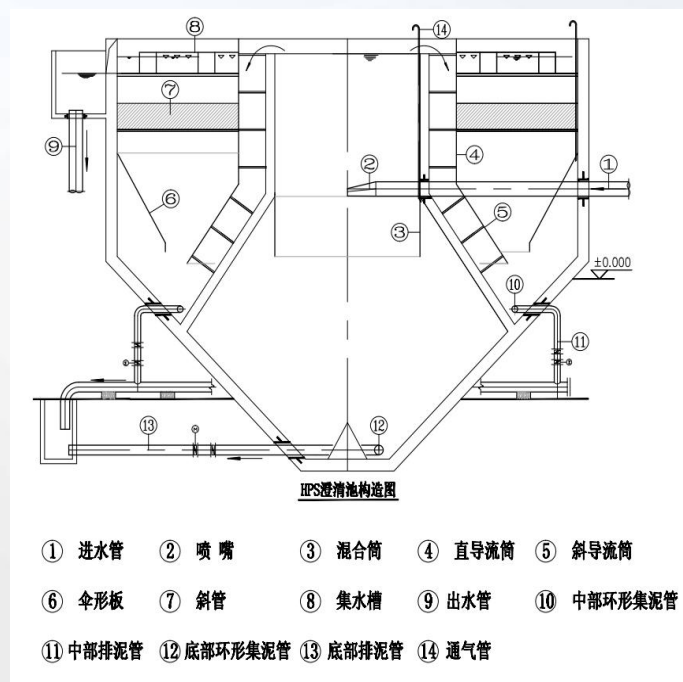


HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

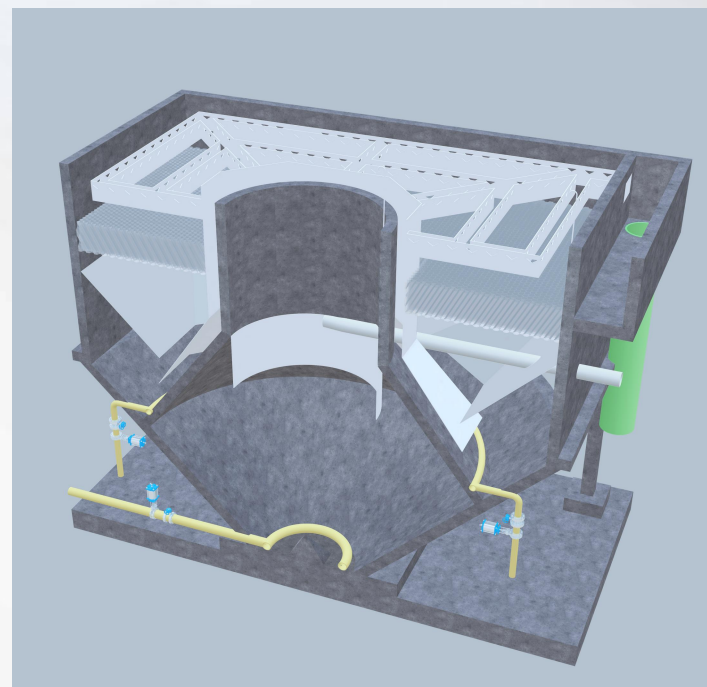
HPS澄清池工作原理：

HPS澄清池流程包括：预沉、混合、反应、絮凝、旋流沉淀、悬浮泥渣过滤，澄清分离在同一池体内进行，内外层共用池壁。

一级泵站将黄河（高泥沙）原水提升至HPS澄清池，与PAC絮凝剂混合后以旋流方式进入中心筒，在离心作用下使泥沙与水初步分离，形成絮状物沉淀于底部泥斗，水流溢出中心筒，进入悬浮泥渣区，在水头再次上升过程中，伞型板和蜂窝斜管二次拦截细小的絮凝体完成澄清。



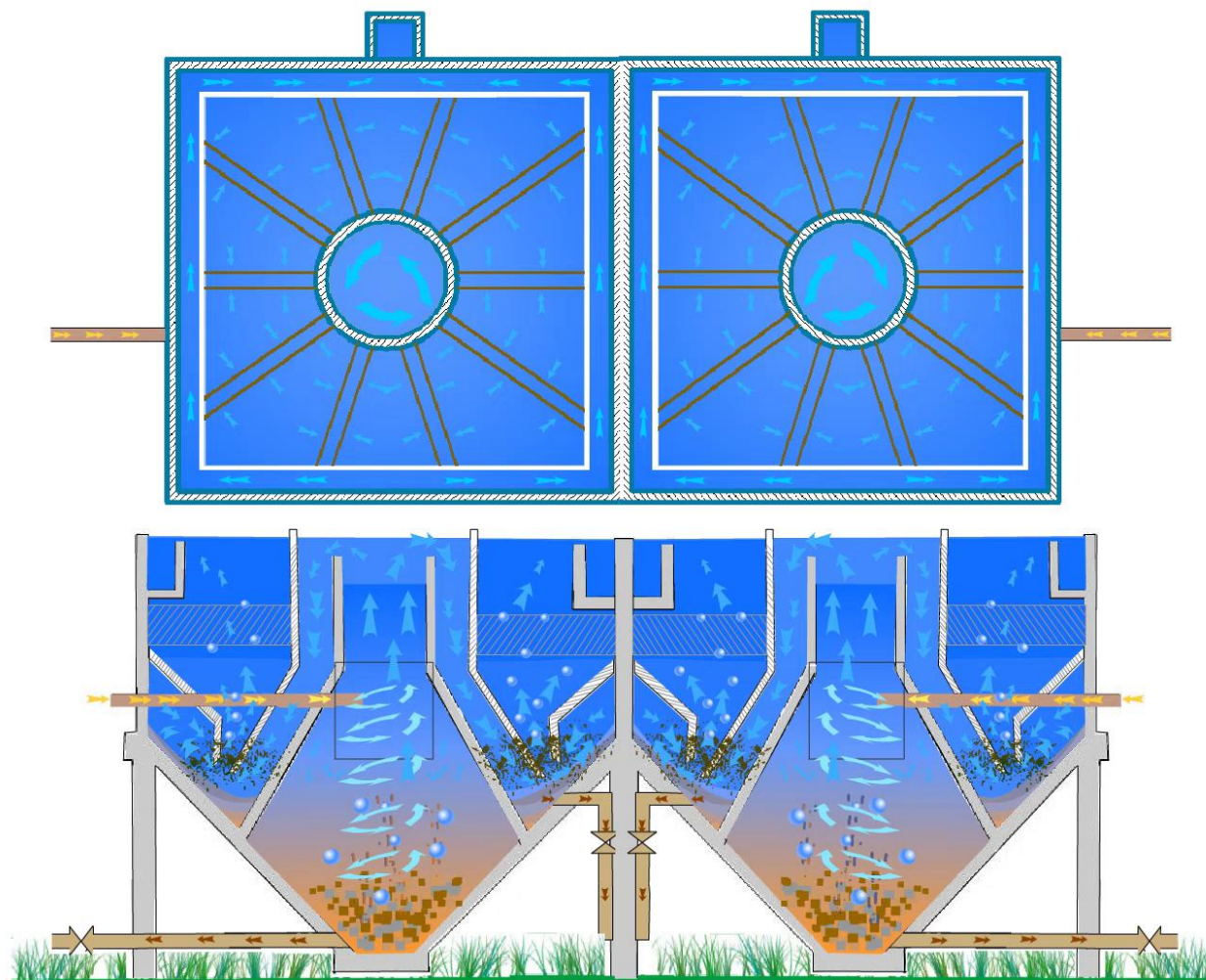
HPS澄清池构造图



HPS澄清池剖视效果图

HPS（混凝造粒）澄清池技术介绍

HPS澄清池 运行演示



HPS澄清池技术优势

HPS澄清池技术创新点：

- (1) 压缩了工艺流程，减少了处理高浊度水的预沉池。将混合、絮凝、沉淀、澄清集于一个池体。
- (2) 抗冲击负荷能力强，在进水含砂量为 60kg/m^3 的范围内，出水浊度可以控制在 10NTU 以下。
- (3) HPS澄清池采用特殊锥体结构，利用重力排泥，不仅排泥通畅，同时省略了刮（吸）泥机械。
- (4) HPS澄清池采用池体结构及澄清装置组合形成的内外锥体特殊构造，充分保证了池体的反应时间和混凝强度。
- (5) 可以满足微污染的高浊度原水的净化处理要求。

HPS澄清池技术优势：

- (1) 节约用地面积，与传统多流程工艺比较HPS澄清池用地面积可节约近 $30\%\sim 50\%$ 。
- (2) 工程造价成本低，与传统工艺比较HPS澄清池可节省工程投资约 $10\%\sim 20\%$ 。
- (3) 节约运行成本，运行简单，管理方便，HPS澄清池采用重力排泥，无需刮泥设备。
- (4) 对原水水质的适应性强，满足夏季高浊度水处理要求，同时适应冬季低温低浊 水的处理。

HPS澄清池应用场景

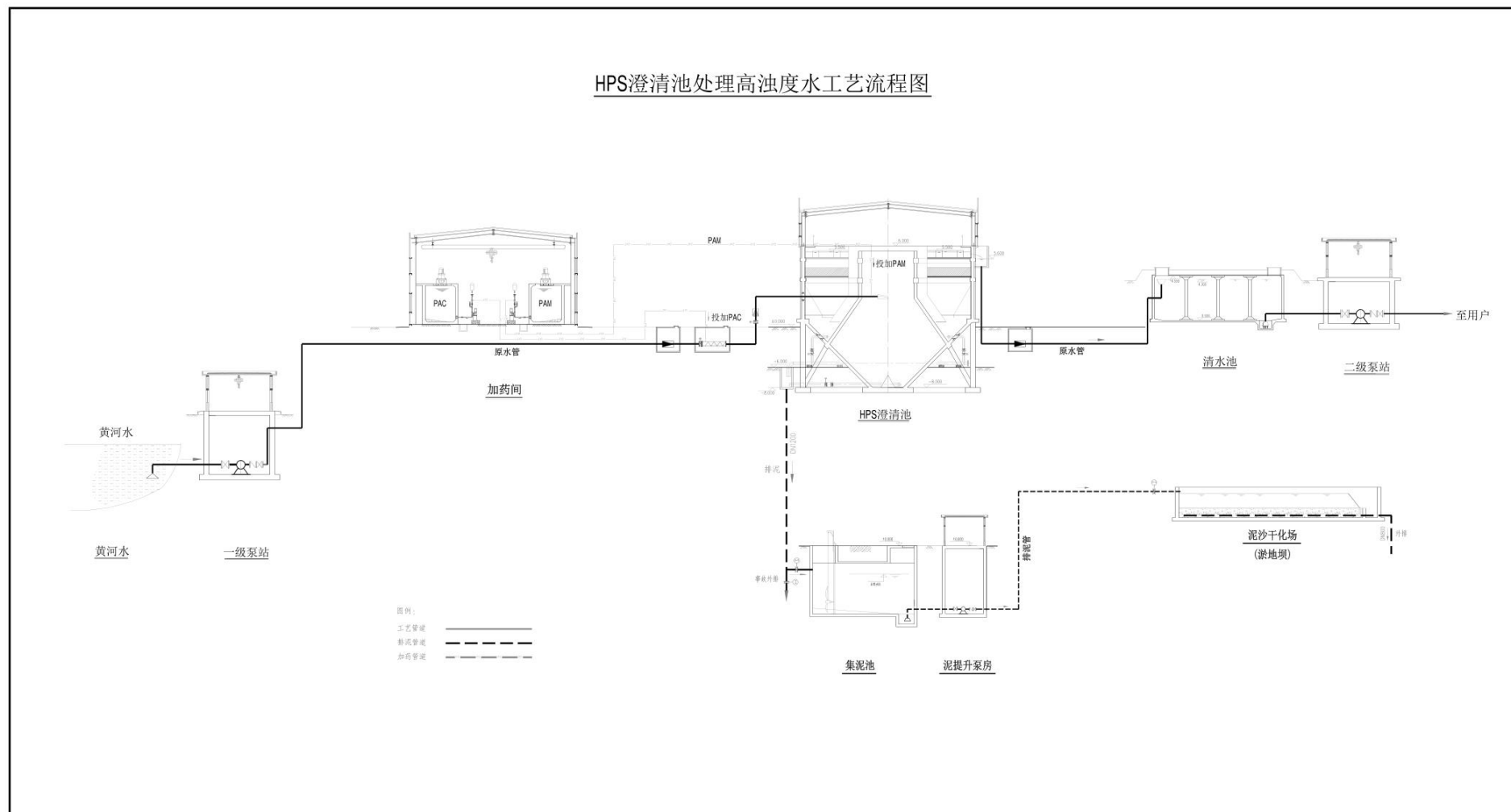
HPS澄清池主要应用场景：

(1) 作为沉沙池，可单独利用于高浊度水源的农田节水灌溉项目水处理，用于分离去除水中的泥沙及悬浮物，防止原水中的泥沙及悬浮物造成节水灌溉喷滴灌设施堵塞。处理出水达到《农田灌溉水质标准》（GB5084—2021），悬浮物小于100mg/L。

(2) 可独立应用于高浊度原水的工业用水水处理，用于分离去除水中的泥沙及悬浮物，处理后水质达到工业循环冷却用水水质标准，出水浊度小于10NTU。

(3) 作为澄清池，可直接应用于高浊度及低温低浊水作为水源的自来水水厂前端澄清池，代替传统工艺的[混凝反应池+大型辐流式沉淀池+混凝反应池+斜板（管）沉淀池](#)长流程工艺，HPS澄清池处理后出水浊度小于10NTU，出水再经过滤，消毒等措施处理后达到国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

HPS澄清池处理（高泥沙）高浊度水工艺流程图

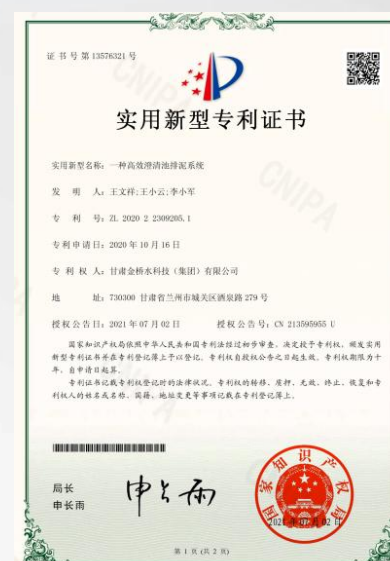
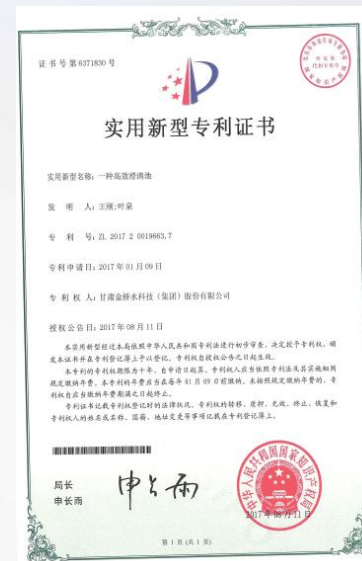
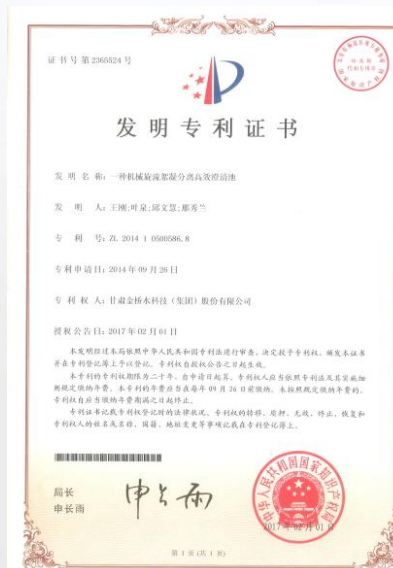


HPS澄清池相关专利

HPS澄清池取得专利

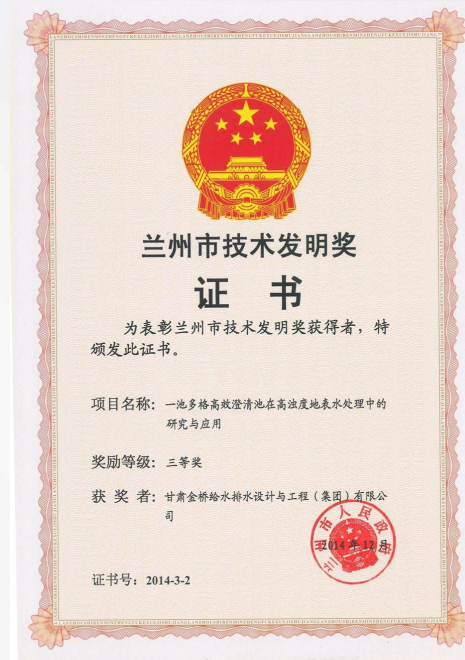
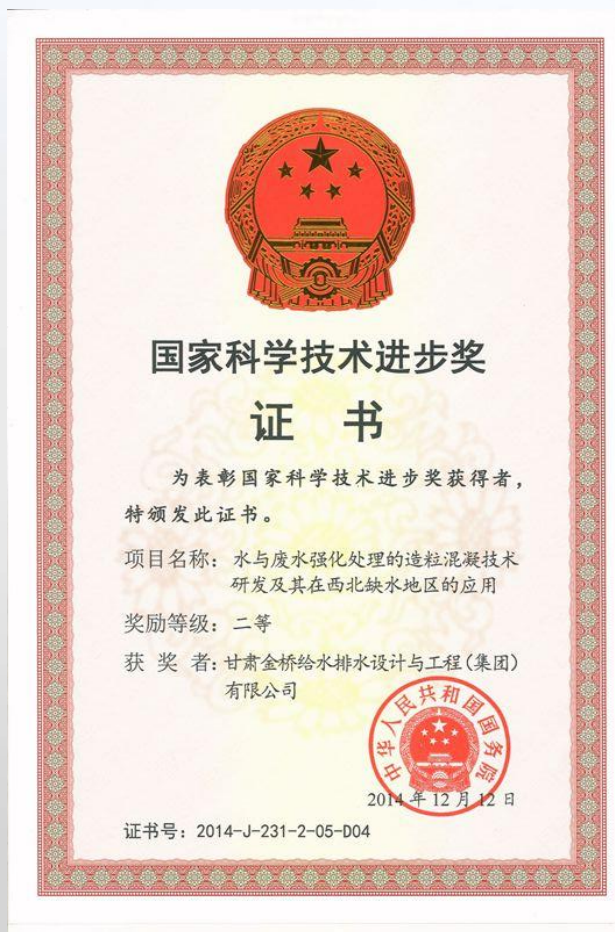
| 序号 | 专利名称 | 专利号 | 专利类别 | 授权时间 |
|----|------------------|---------------------|------|------------|
| 1 | 一池多格澄清池 | ZL 2010 1 0620591.4 | 发明 | 2014.01.08 |
| 2 | 一种机械旋流絮凝分离高效澄清池 | ZL2014 1 050586.8 | 发明 | 2017.02.01 |
| 3 | 一种高效澄清池 | ZL 2017 2 0019633.7 | 实用新型 | 2017.08.11 |
| 4 | 一种高效澄清池排泥系统 | ZL2020 2 2309205.1 | 实用新型 | 2021.07.02 |
| 5 | 一种用于高效澄清池的成套澄清装置 | ZL 2023 2 3288945.1 | 实用新型 | 2024.7.19 |

HPS澄清池相关专利



HPS澄清池获奖证书

HPS澄清池及相关技术获奖证书



陕西省延安引黄供水工程

延安黄河引水工程由2个取水枢纽、2个蓄水库、4条输水线路、9座泵站、3座水厂组成，工程年取水量8977万 m^3 ，年供水量7312万 m^3 ，工程最大日取水量36.29万 m^3/d 。其中延水关泥沙处理站共设计4组，28座HPS澄清池。HPS澄清池出水直接利用于工业用水，部分进入高家湾水厂及东庄水厂处理后作为延安市生活用用水。



泥沙处理站实景



HPS澄清池运行



HPS澄清池管廊

渭北高效节水灌溉工程（一期）取水口沉砂池

本工程为节水灌溉工程，主要任务是灌溉，兼顾城镇供水，其中灌溉总面积22.8万亩，一期工程灌溉面积10.18万亩（其中泵站直供3.0万亩，经水库工程调蓄后供7.18万亩），同时满足12.1万人供水需要。

本工程一期引用流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，从东雷大伏六三级站与小伏六四级站之间取水，来水首先进入浑水池，通过设置在浑水池中的潜水泵加压、提升进入HPS池，沉砂池工程由浑水池、加药间、HPS澄清池组成。

设计经过HPS澄清池沉淀处理后水质满足《农田灌溉水质标准》GB5084-2005，其中：悬浮物 $\leq 100\text{mg/L}$ 。



HPS澄清池外景

青海省民和县下川口生态节水灌溉示范工程

该工程于2010年9月建设完成，设计规模12000m³/d(500m³/h)。为第Ⅲ代新型澄清池即HPS澄清池的工程实践阶段。

进水为黄河支流湟水河高泥沙水，设计含沙量≤70kg/m³。设计出水水质达到工业用水水质标准，浊度≤10NTU。

正常运行绝大部分时间出水浊度为5~6NTU，该工程投产运行十余年以来，出水水质达标，运行稳定。



HPS澄清池

甘肃省白银市靖远县刘川引黄供水工程

刘川灌区位于甘肃省靖远县、平川区和白银市三地之间，属黄河流域高扬程灌区。

本项目分两期设计建设，其中一期工程设计规模2.0万 m^3/d ，二期工程设计规模4.0万 m^3/d 。总规模6.0万 m^3/d 。目前一二期工程已全部建成投产运行。

其中：

- 1、高效设施农业、生态绿地用水2.50万 m^3/d ；
- 2、工业用水2.50万 m^3/d ；
- 3、生活用水1.0万 m^3/d 。



刘川引黄供水工程净水厂实景



HPS澄清池运行实景

国投罗布泊钾盐公司厂外供水净化工程

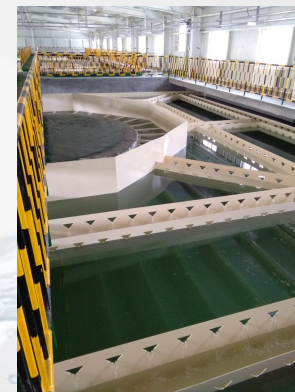
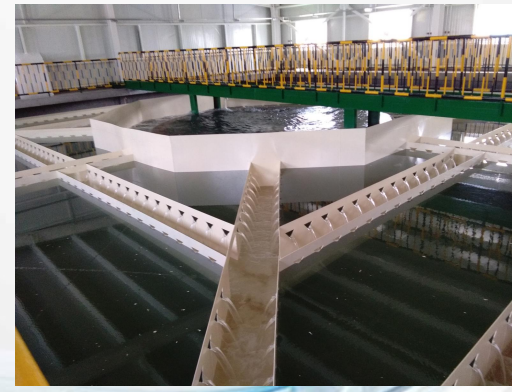
本工程位于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县，是国投罗钾公司120万吨/年钾肥项目扩能改造工程外部供水扩建主项水处理厂工程。

该项目日处理水量7.9万立方米，水源为米兰水库水，经HPS澄清池处理后达到工业用水标准（浊度 $\leq 10\text{NTU}$ ）。

该项目由我公司EPC总承包建设，项目于2018年建成投产运行，目前投产稳定运行6年。



项目鸟瞰图



HPS澄清池运行实景

甘肃省水投庄浪南坪水厂改扩建工程

庄浪南坪水厂改扩建工程水源采用竹林寺水库、花涯河水库水，日处理水量为1万m³，经处理后水质满足国家《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006要求。由我公司EPC总承包建设，目前已投产稳定运行。该项目评选为为甘肃省五星级水厂，并入选水利部农村饮水先进示范项目。



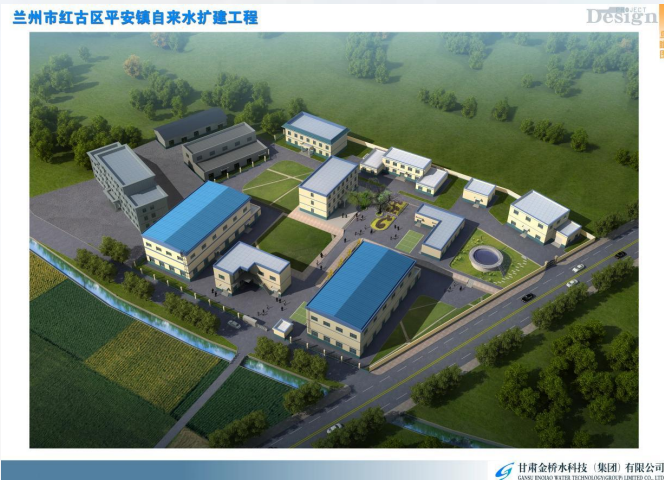
南坪水厂全景图

HPS澄清池在高泥沙水处理项目中的应用

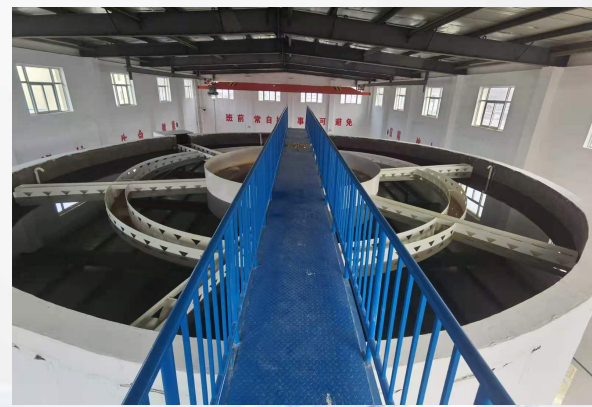
兰州市红古区平安镇自来水扩建工程

兰州市红古区平安镇自来水扩建工程设计日处理供水能力**1.5万 m³/d**，源水为湟水河水，项目预处理沉淀、澄清采用**HPS澄清池**技术。

项目共设计**2座小型HPS澄清池**，原水经HPS澄清池一次沉淀澄清后经过滤、消毒。出水水质达到国家《生活饮用水卫生标准》**GB5749-2022**。



水厂实景



HPS澄清池

陕西蒲城清洁能源化工有限公司日处理12万吨供水与净化项目

蒲城清洁能源化工有限责任公司渭北煤化工园区180万吨甲醇70万吨聚烯烃项目厂外供水净化工程。

设计供水规模10万 m^3/d ，厂区预留二期净化构筑物位置，本工程水源为东雷抽黄二期渠道来水，最大设计进水含沙量40 Kg/m^3 。处理后出水水质达到

《国家生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，供生产区系统用水。

本工程处理工艺采用“HPS澄清池+G型空气擦洗滤池”，工程已建成投运8年，运行正常，水质稳定达标。



HPS澄清车间实景

陕西省渭南市抽黄供水工程

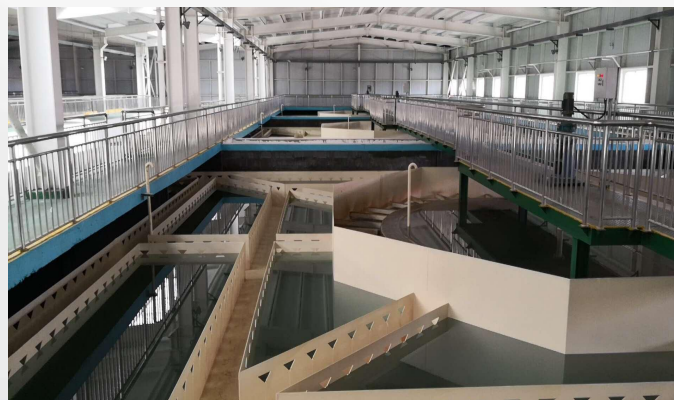
本工程近期规模**17.5万 m³/d**，远期规模**35万 m³/d**，近期东雷抽黄二期渠水直接自流进入水厂提升泵站。经**HPS澄清池**处理后，出水自流进入水厂二级泵站吸水井，经二级泵站加压通过**11.43km**管道后进入党睦分水池，供渭南中心城区、渭北煤化工工业区和卤阳湖开发区等用水。

本工程设计进水最大含沙量 $\leq 40\text{kg/m}^3$ ；采用我公司自主研发的**HPS澄清池**为主导的处理工艺，经处理后，出水水质达到工业用水标准，浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 。

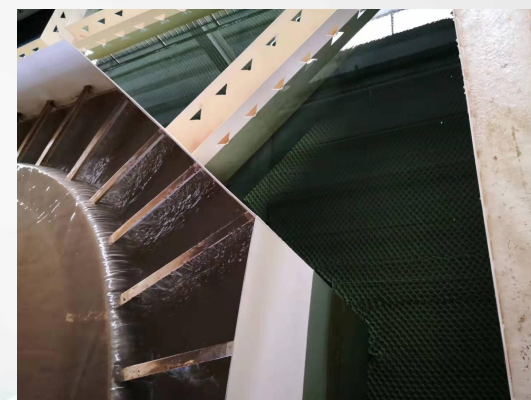
项目已于**2020年**建成投产运行。



项目效果图



HPS澄清车间



HPS澄清池运行

陕西省韩城市禹门口抽黄改造工程

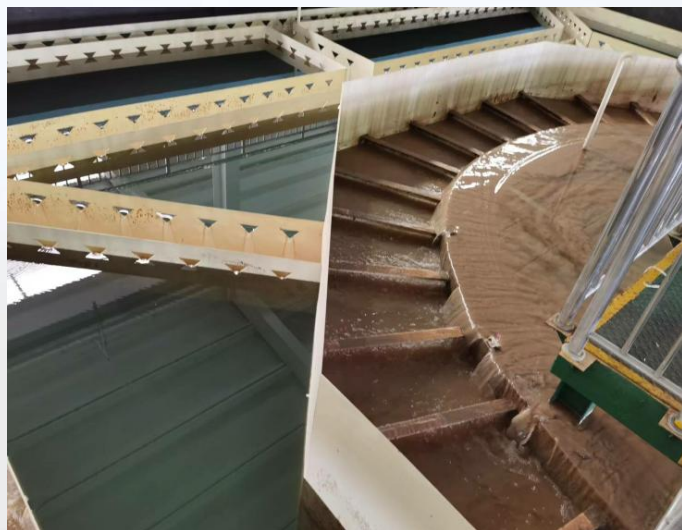
本工程近期规模12万 m^3/d ，远期规模20万 m^3/d ，水源为韩城市禹门口抽黄一级泵站提升黄河原水。

本工程设计泥沙处理站进水最大含沙量 $\leq 60\text{kg}/\text{m}^3$ ，采用12格两组并列式组合HPS澄清池为主导的泥沙处理工艺，经HPS澄清处理后，出水水质达到工业用水标准，直接利用于龙门钢铁集团及韩城电厂工业用水。并配套建设1.5万 m^3/d 人饮工程，HPS澄清池出水经过滤消毒后达到生活饮用标准供龙门镇区生活用水，置换现有地下水水源。



HPS澄清池建设实施实景

HPS澄清池运行效果实景



中部浑浊状为经
一次沉淀后出水。

周边清水为二次
澄清后出水。



感谢聆听，
期待合作，谢谢！

感谢聆听，
期待合作，谢谢！