

美国城市建筑的节水技术与管理（八）注册建筑师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/619/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BE\\_8E\\_E5\\_9B\\_BD\\_E5\\_9F\\_8E\\_E5\\_c57\\_619368.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/619/2021_2022__E7_BE_8E_E5_9B_BD_E5_9F_8E_E5_c57_619368.htm) 把建筑师站点加入收藏夹

第四节 21世纪水厂 世界闻名的废水处理工厂21世纪水厂，每年吸引着来自30多个国家的1000多位政府领导人、大学学生、工程师和水文地质专家参观。21世纪水厂位于美国加利福尼亚州橙县。一、橙县水管区 加州橙县年降水量仅33~38cm，却供养着250万人口。橙县水管区（OCWD）管理着庞大的分布于该县西北半部的地表水盆地，提供该区75%的水需求量，剩余的25%通过科罗拉多河的高架渠和连接于南加州都市水管区的水利工程得到。橙县的地表水盆地被早期的移民用来补充圣地安娜河流量的不足。随着该区域发展成一个兴旺的农业中心、对地下水需求的增加，使得许多水井的深度越来越深，由此依据1933年加州立法机关颁布的法令建立橙县水管区，以保护和管理地表水盆地。除了实施积极的地表水补充和恢复规划以优化地区水资源，水管区官员几十年来一直提倡处理和再循环市政废水以作为水需求的可靠补充。早在25年前，橙县水管区即在加州泉水谷地区开始了一个实验性的改造工程，至今已发展为国际著名的“21世纪水厂”。二、特尔伯特“水坝”与21世纪水厂 经过多年的过量抽取以支持本地的农业经济，地下水高度在1956年就降到了海平面以下，太平洋的海水已向内陆“入侵”8km。“入侵”的区域主要位于特尔伯特峡谷的纽伯滩市和汉亭顿滩市之间的4.8km宽的地区。由圣地安娜河几百万年前冲积而成的扇形区的源头，即特尔伯特峡谷已经沿着海岸线被几百英

尺厚的粘土覆盖住了。大规模的“入侵”已被橙县水管区的水源补充项目阻挡住，但沿海岸地区海水“入侵”的威胁依然存在。为防止海水进一步的“入侵”和为盆地的水源管理提供灵活性，橙县水管区实施了一个“水坝”系统规划。他们在沿海岸6.4km的地方，打出23口淡水注放井，向地下注水以形成“水坝”，阻止海水的进入。21世纪水厂第一次将混合处理后的水注入沿岸的“水坝”是在1976年10月。这实施“水坝”规划，对几种可以注入的水源均作了彻底的评估，包括深井水、输入水、处理后的废水和脱盐的海水。最终为21世纪水厂所选择的注入“水坝”中的水是由橙县萨尼特新区提供的两次处理的工业废水和深井水的混合水。作出这种决定的原因是多方面的，成本是所考虑的因素之一，但更重要的是出于环保方面的考虑：1.每年减少大约1234万 $m^3$ 的废水流入大洋。2.减少对加州北部水源和科罗拉多河水的依赖。3.比起输入水受干旱影响而减少或紧急情况下输入水系统被破坏来说，处理后的水具有稳定和经常性的采用价值。21世纪水厂生产的水是2.3万 $m^3/d$ 反向渗透处理水，2.3万 $m^3/d$ 碳吸附处理水和2.3万 $m^3/d$ 深井水的混合物。这种每升含有500mg以下固体溶解物的水符合全美环境保护法令中一级和二级饮用水标准，它也符合加州圣地安娜地区水质控制委员会的注入要求。循环水的使用以并不高昂的成本，减少了对输入水的依赖，从而使该项目具有完全的抗旱性。21世纪水厂回收大约4.6万 $m^3/d$ 工业废水，加之深井的混合，产生水量为6.8万 $m^3/d$ 。这种混合后的注入水不仅保护盆地不受海水的“入侵”，而且添满了吸收该县50%水量的“水域”。

### 三、21世纪水厂的工艺流程

1.化学澄清 化学澄清将降低水的浊

度、有机物含量、微量金属和碳酸盐含量，并提高水的价值，以利于消毒和病菌去除。该系统包括分置的快速混合池、絮凝池和沉淀池。含量为400mg/L的石灰浆注入快速混合池作为主要的絮凝和消毒剂（将PH值提高到11.30），再将含量为0.1mg/L的阴离子聚合物溶液加入第三级的絮凝池中作为沉淀助剂。水从第三级絮凝池的底部流入沉淀池并由此水平地流入收集池的V形堰中，水在澄清装置中滞留的时间大约为117min，在两个快速混合池中各滞留1min，在絮凝池中滞留30min，在沉淀池中滞留85min。原来在化学澄清处理之后，再经过吹脱（除氨）。目前在橙县萨尼特新区采用的更高级的二级处理装置中利用了活性污泥从而不再需要此过程。橙县水管区正研究使用微滤（MF）技术代替化学澄清的可能性。

2.再次碳化 再次碳化池设置目的是以调整处理过的废水的PH值的方式来抵消前期石灰处理的影响。从石灰再次煅烧炉中回收的二氧化碳一次性地被加入到废水中使其PH值降低到7.0~7.5，再次碳化池中滞留的时间约为70min。

3.沉淀物处理与石灰再煅烧 每天有大约30t的固体物质在沉淀池底部沉淀，然后被运到淤泥池。这些淤泥物的75%回收用于石灰再煅烧处理过程。石灰被送到石灰窑中的两个离心机以作进一步的脱水和淤泥分离。在离心机中被处理过的淤泥被送到华氏1700<sup>o</sup>F的石灰再煅烧炉，以作回收及再次利用。石灰再煅烧系统包括一个六炉床的石灰再煅烧炉、石灰储藏仓、用于淤泥增稠器中增稠淤泥脱水用的离心机、石灰送料器和消和器、二氧化碳压缩机及一个控制室。石灰再煅烧炉，每日可回收石灰24t、热炉烟道气被降温和压缩以回收用于再次碳化处理过程中的二氧化碳，消和器将干石加湿制成泥浆

并送入快速混合池。 4.多介质过滤 水从再次碳化槽流入四个敞开的平行分布的重力过滤床之一，每个过滤床的设计能力为1.7万m<sup>3</sup>/d,速度为每平方米0.25m<sup>3</sup>/min，过滤床以液流方向作为从粗到细的过滤。76cm深的过滤床介质含有无烟煤、硅砂、粗细石榴石，以石子和瓦片级组成的下排水系统支撑。一个标准的过滤床一般运行可超过100h，过滤床以每平方米0.73m<sup>3</sup>/min的速度由过滤床流出池回洗。其后的过滤过程，水流被一分为二，分别通过粒状活性炭吸附装置和、反向渗透装置。 5.活性炭吸附装置 半数从多介质过滤器流出的水被泵入粒状活性炭接触器（GAC）。这个炭吸附系统包括17个接触器，每个接触器盛有42t粒状活性炭，以0.28m<sup>3</sup>/min的速度以水为承载方式动作，接触时间为30min。各个炭接触以平行方式运行，被设计为水流向上或向下流动均可（目前采用的是向上流动方式），安装炭接触器的目的是为了从被处理的水吸收各种溶解的有机化合物。例如，活性炭去掉了被处理水中全部有机炭（TOC）的70%。该系统操作时，炭的吸附能力最终将达到饱和，而必须定期进行活化。碳化系统中安装一个炉子，用于活化已饱和的活性炭。炉子的能力为每天5443kg。在每个活化循环中大约93%的活性炭被回收。活化进行时，呈泥状的饱和碳从接触器的底部通过5cm的皮带管送入活化器中，在水流向上的运行状态中，炭接触器中下半部的活性炭趋于饱和而需活化，而这部分正是易于移走的。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)