

目 录

讲解对象：社会公众 / 1

1. 组织城市污水处理体验场观摩体验准备 / 2

1.1 志愿者准备 / 2

1.2 导引者准备 / 3

2. 现场体验活动 / 3

2.1 第一个点位：研发中心 / 3

2.2 第二个点位：格栅房 / 6

2.3 第三个点位：污泥回流泵房 / 7

2.4 第四个点位：A/O 生化池 / 8

2.5 第五个点位：二沉池 / 11

2.6 第六个点位：消毒间 / 13

2.7 第七个点位：中控室 / 14

2.8 第八个点位：办公楼 / 15

3. 感悟与网上交流 / 16

3.1 分享感悟 / 16

3.2 事后分享 / 17

讲解对象：公务人员 / 19

1. 组织城市污水处理体验场观摩体验准备 / 20

1.1 志愿者准备 / 20

1.2 导引者准备 / 21

2. 现场体验活动 / 21

2.1 第一个点位：研发中心 / 21

2.2 第二个点位：格栅房 / 24

2.3 第三个点位：污泥回流泵房 / 25

2.4 第四个点位：A/O 生化池 / 27

2.5 第五个点位：二沉池 / 30

2.6 第六个点位：消毒间 / 32

2.7 第七个点位：中控室 / 33

2.8 第八个点位：办公楼 / 34

3. 召开座谈会 / 35

3.1 座谈体验的人员构成 / 35

3.2 座谈体验涉及到的问题 / 35

3.3 关于企业的困境问题 / 36

讲解对象：中小学学生 / 39

1. 组织城市污水处理体验场观摩体验准备 / 40

1.1 志愿者准备 / 40

1.2 导引者准备 / 41

2. 体验之旅破冰动员 / 41

2.1 导引员介绍破冰要求并提供各种物料 / 41

3. 体验之旅之现场活动 / 44

3.1 第一个点位：研发中心 / 44

3.2 第二个点位：格栅房 / 46

3.3 第三个点位：A/O 工艺曝气池 / 47

3.4 第四个点位：二沉池 / 50

3.5 第五个点位：中控室 / 52

3.6 第六个点位：办公楼 / 54

4. 体验式游戏 / 55

4.1 体验游戏一：会走路的水 / 55

4.2 体验游戏二：碰上彩虹，吃定彩虹 / 55

4.3 体验游戏三：污水知识问答 / 56

4.4 体验游戏四：传水接龙 / 56

4.5 体验游戏五：袋鼠跳跳 / 57

5. 体验分享 / 58

5.1 现场分享 / 58

5.2 事后分享 / 59

讲解对象：社会公众

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织社会公众观摩和体验城市生活污水处理设施。

活动目的：

通过参观体验，让大家清晰了解城市生活污水的处理流程、处理方法及处理工艺，理解支持并监督政府及企业的城镇生活污水处理工作，增强生态环境保护意识，自觉践行简约适度、绿色低碳的工作生活方式。

活动内容：

在研发中心、格栅房、污泥回流泵房、A/O 工艺曝气池、二沉池、紫外消毒间、中控室、办公楼八个点位分别进行参观学习以及交流讨论。

活动时间：

90-120 分钟。

注意事项：

- (1) 要提前了解城市生活污水处理的大致流程和主要设施。
- (2) 参观学习时要遵守厂区的注意事项和有关规定。未经允许，不能随意触摸或操控污水处理相关仪器设备。
- (3) 一般情况下，普通仪器设备可以进行拍照，参观者摄影时应注意厂区内的提示标志。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

(4) 厂区内人流量较大，参观者应依次按规定路线参观，以免遗漏参观景点造成遗憾。

(5) 爱护公物，保护环境，不得破坏厂区设施、花木，不得随意丢弃杂物、垃圾。

(6) 由于参观地点涉及污水处理池，请大家注意安全。

1. 组织城市污水处理体验场观摩体验准备

1.1 志愿者准备

1.1.1 角色准备

掌握城市生活污水处理体验活动总体安排，简单了解污水处理环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况，配合导引员有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通；

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位；

指导——示范准确、善于造势、确保安全；

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣；

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线，确定车辆、人数，来回乘车时间、地点等；

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；

活动道具准备——体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响设备、灯光、歌曲安全装备和应急药品。

1.2 导引者准备

1.2.1 基础专业知识储备

掌握污水处理设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位设备概念，水污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，水处理设施处理工艺原理等知识。

1.2.2 现场导引技能准备

掌握教育心理学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。

1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立充满价值的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

2. 现场体验活动

2.1 第一个点位：研发中心（预计 15-20 分钟左右）

2.1.1 体验者：

听——通过讲解简单知晓污水的排放标准，废水的收集来源和去处，城镇污水的处理过程

看——观看简单污水处理设备模型的工艺处理过程

做——尝试操作模型，对比进水水样与出水水样的味道和浊度

2.1.2 导引词：



研发中心内部实验室

环保设施向公众开放讲解员工作手册

欢迎大家来到我们此次体验行程的第一个点位，也就是这座污水处理厂的研发中心，在这个点位我们将通过简单的模型演示和实验仪器的操作向各位简要地讲解城市污水处理厂的工艺流程，希望各位可以悉心倾听。

那下面由我首先为大家介绍一下污水处理方法可根据水质类型分为：物理处理法、生物处理法、污水处理产生的污泥处置以及化学处理法；还可根据处理程度分为：一级处理、二级处理及三级处理等工艺流程。

城市污水的物理处理方法：利用物理作用分离和去除污水中悬浮物和胶态杂质的方法，常用的处理设备主要有格栅、沉砂池、沉淀池及离心机。

生物处理法：是利用微生物的代谢作用，去除污水中有机物质的方法，常用的有活性污泥法、生物膜法等。

化学处理法：在城市污水处理中使用较少，一般涉及城市给水处理中的其他化学方法如中和氧化还原、离子交换、电解主要用于工业废水处理，很少用于城市污水处理。

污泥处置的污泥需处理才能防止二次污染，其处置方法常有浓缩、厌氧消化、脱水及热处理等。

一级处理主要针对水中悬浮物质，常采用物理的方法。

二级处理主要去除污水中呈胶体和溶解状态的有机污染物质，通常采用的方法是微生物处理法。

活性污泥处理系统在当前污水处理领域，是应用最为广泛的处理技术之一，曝气池则是作为了其反应器。利用微生物将污水中复杂的有机物降解释放出的能量来实现微生物本身的繁殖和运动。

而我们此次的污水厂主厂区采用的是 A/O 脱氮除磷工艺，关于这种工艺在接下来的点位我们会继续详细的为大家讲解，请不要着急。那么接下来，不知道大家是否对日处理能力 32.5 万吨这个数字有一个清晰的概念呢？经由 2017 年的数据统计，城镇居民日均产生的生活废水如下：

特大城市	最高 260-410L/人*d 平均 210-340L/人*d	最高 190-280L/人*d 平均 150-240L/人*d
大城市	最高 240-390L/人*d 平均 190-310L/人*d	最高 170-260L/人*d 平均 130-210L/人*d
中、小城市	最高 220-370L/人*d 平均 170-280L/人*d	最高 150-240L/人*d 平均 110-180L/人*d

生活污水产量用以上数据的 80-90% 进行计算。如此以一个三口之家为例，则可以从数据上明了的看出该水厂每天的水处理量至少可以满足为最少 35.4 万户人家，最多 64.5 万户人家。

请各位移步这边，我们将由演示人员通过简单的水处理设备和模型为大家简单演示污水厂处理工艺的基本原理。

2.1.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 32.5 万吨废水的来源都是哪里？它们的去处又是哪里？

每天的水处理量 32.5 万吨至少可以满足为最少 35.4 万户人家，最多 64.5 万户人家的使用需求。至于污水处理之后的去处，当水质合格后，会排入江中。

(2) 污水的排放标准是什么？

《污水综合排放标准》(GB8978-96) 根据受纳水体的不同，将污水排放标准分为三个等级：

(1) 排入 GB3838 中 ID 类水域（划定的保护区和游泳区除外）的污水执行一级标准；

(2) 排入 GB3838 中 IV、V 类水域和排入 GB3097 中三类海域的污水，执行二级标准；

环保设施向公众开放讲解员工作手册

(3) 排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水执行三级标准；

(4) 排入未设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水必须根据排水系统出水受纳水域的功能要求，分别执行(1)和(2)的规定。GB3838中I、II类水域和IE类水域中划定的保护区，禁止新建排污口，现有排污口应按水体功能要求，实行污染物总量控制，以保证受纳水体水质符合规定用途的水质标准。

2.2 第二个点位：格栅房（预计15-20分钟左右）

2.2.1 体验者：

看——观看格栅运行过程，重点观看水流经格栅后留下的垃圾废弃物

听——认真聆听引导者对格栅工艺的讲解，另外一定听从引导者所说的注意事项，注意安全

2.2.2 导引词：

眼前这座建筑即是我们此次参观的第二个点位——格栅房，在这里我将为大家讲解污水处理流程中至关重要的环节，也就是格栅工艺法。

由于格栅房内部空间狭小，请大家务必注意个人安全以及保管好物品当心掉入污水，准备好了以后请跟我进入。

污水中的污染物一般以三种形态存在：悬浮态、胶体和溶解态，而格栅法处理的对象主要是可能堵塞水泵叶轮和管道阀门及增加后续处理难度的悬浮物和部分的胶体。从原理上讲，格栅是使悬浮固体受到一定的限制，废水流动而将悬浮固体抛弃的工作机理。

作为污水泵站中最主要的辅助设备，格栅的组成一般由一组平行的栅条，斜置于泵站集水池的进口处，并且可分为粗格栅和细格栅，必要时也可增加中格栅的选择。粗格栅是用来去除可能堵塞水泵机组及管道阀门的较粗大悬浮物，并保证后续处理设施能正常运行，细格栅主

要去除水中一些细小的颗粒及悬浮物。

在这个厂房内我们可以看到污水经过细格栅的过程，粗格栅在厂区门口以外的地方，也就是说我们眼前看到的是已经经过一轮过滤的污水。

2.2.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 格栅可以去除悬浮物标准是怎样？

污水中的污染物一般以三种形态存在：悬浮态、胶体和溶解态，而格栅法处理的对象主要是可能堵塞水泵叶轮和管道阀门及增加后续处理难度的悬浮物和部分的胶体。

(2) 被格栅筛出的垃圾废弃物又会被怎样处理？这些垃圾对环境又会有怎样的危害？

经过两轮的筛选后，悬浮物会由厂区的工作人员对其进行分类和筛选，运送到垃圾处理厂进行掩埋或焚烧，更多数的难处理固体废物则会被送到固废处理厂进行专门的物理、化学、生物、物化及生化方法将其转化为适于运输、贮存、利用或处置的无害化、减量化、资源化固体废物。

2.3 第三个点位：污泥回流泵房（途经，可粗略介绍）

2.3.1 导引词：

回流污泥属于污泥的一种类型，是由二次沉淀或沉淀区分离出来后重新回流到曝气池的活性污泥。污泥回流入曝气池前的再生池进行再曝气，以恢复活性污泥的吸附能力。对于曝气池和二沉池分建的情况，回流污泥必须用泵提升。而对于曝气池和二沉池合建的加速曝气法，回流污泥是通过回流缝实现的。

现在我们右手边的是本厂的污泥回流泵房，由于我厂的曝气池和二沉池是分开建立的，因而该污泥回流泵房内设有回流污泥泵和剩余污泥泵。两者均采用立式潜水排污泵，设计回流比为 50%-100%，设计的最大污泥回流量为 8.1 万 m^3/d 。

回流污泥泵选用 4 台潜污泵，其中两套配备变频调速，可以根据工

环保设施向公众开放讲解员工作手册

艺生化池运行需要的污泥浓度，通过水泵开启台数及调整水泵转速用以达到调节回流污泥量的目的。其功能主要是将二沉池的污泥回流到 A/O 生化池，保证生化池的污泥浓度。

由于设备的大量管道铺设在地下，地面仅留一个操控泵的开关，也无法向公众进行进一步的展示。

如果大家可以理解我们面前这个回流泵房的用途，那么我们就移步向下一个体验点行进。

2.4 第四个点位：A/O 生化池（预计 10-15 分钟左右）

2.4.1 体验者：

看——观看生化池的运行情况

听——认真聆听引导者对 A/O 水处理工艺的讲解，另外务必听从引导者所说的注意事项，注意安全问题

2.4.2 导引词：

现在我们面前这个巨大的生化池就是污水处理厂的核心工艺设施——A/O 生化反应池，如果将整个城市污水处理流程比作是一辆汽车，那么我们眼前的四座 A/O 生化反应池无疑是这辆车的引擎。

由于场地原因，生化池上方台阶不方便大量人员踏足设施，我们首先在这里预先讲解一下，大家可以从我身旁的展板上看到，污水呈蛇形依次流经各个反应池，同时鼓风机也不断的对污水进行曝气处理。

A/O 工艺法也叫厌氧好氧工艺法，A 是厌氧段，用于脱氮除磷；O 是好氧段，用于除水中的有机物。它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能，是将厌氧水解技术用为活性污泥的前处理，所以 A/O 法是改进的活性污泥法。其原理是在通过厌氧菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物分解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物。

设备在缺氧段，将蛋白质、脂肪等污染物进行处理；在充足供氧阶段，

好氧菌的硝化作用将氨根氧化为硝酸根，通过回流控制系统返回至 A 池也就是厌氧池，然后在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将硝酸根还原为分子态氮完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。

根据以上对生物脱氮基本流程的叙述，结合多年的废水脱氮的经验，我们总结出（A/O）生物脱氮流程具有以下优点：

（1）效率高。该工艺对废水中的有机物，氨氮等均有较高的去除效果，总氮去除率在 70% 以上。

（2）流程简单，投资省，操作费用低。该工艺是以废水中的有机物作为反硝化的碳源，故不需要再另加甲醇等昂贵的碳源。

（3）缺氧反硝化过程对污染物具有较高的降解效率，是最为经济的节能型降解过程。

（4）容积负荷高。由于硝化阶段采用了强化生化，反硝化阶段又采用了高浓度污泥的膜技术，有效地提高了硝化及反硝化的污泥浓度，与国外同类工艺相比，具有较高的容积负荷。

（5）缺氧 / 好氧工艺的耐负荷冲击能力强。当进水水质波动较大或污染物浓度较高时，本工艺均能维持正常运行，故操作管理也很简单。

当然，A/O 水处理工艺法的缺点也存在：

（1）由于没有独立的污泥回流系统，不能培养出具有独特功能的污泥，难降解物质的降解率较低。

（2）若要提高脱氮效率，必须加大内循环比，因而加大了运行费用。另外，内循环液来自曝气池，含有一定的分子形态的溶解氧会影响反硝化效果，脱氮率很难达到 90%。

（3）影响因素较多。水力停留时间，污泥浓，污泥龄，负荷率，进水总氮浓度等等都会对其处理效果有所影响。

那么由于我厂建立时间较早，水厂当时的处理工艺是否能够满足当今规格呢？各位可能对此存在怀疑，在这里告诉大家不必多虑。

按照国家规定：

环保设施向公众开放讲解员工作手册

(1) 城市污水处理及污染防治技术政策推荐，日处理能力在 20 万吨以上的污水处理设施，一般采用常规活性污泥法，也可采用其他成熟技术。

(2) 而在对氮、磷污染物有控制要求的地区，应采用具备较强的除磷脱氮功能的二级强化处理工艺。日处理能力在 10 万立方米以上的污水处理设施，一般选用 A/O 法、A/A/O 法等技术。也可审慎选用其他的同效技术。

因而虽然工艺年代久远，但近年来国家对城镇二级污水排放标准并没有做出调整，我厂采用的 A/O 水处理工艺的处理效果仍然达标。



A/O 生化池上方

现在大家在心里应该对生化反应过程都已经有了初步了解，接下来请大家三人一组，分批跟登上 A/O 生化池，近距离的观察反应过程，由于上方场地十分危险，请各位注意安全。

2.4.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 作为污水处理的核心工艺，A/O 法具有怎样的优缺点？

我们总结出（A/O）生物脱氮流程具有以下优点：

- 1) 效率高。
- 2) 流程简单，投资省，操作费用低。

3) 缺氧反硝化过程对污染物具有较高的降解效率, 是最为经济的节能型降解过程。

4) 容积负荷高。

5) 缺氧 / 好氧工艺的耐负荷冲击能力强。

当然, A/O 水处理工艺法的缺点也存在:

1) 由于没有独立的污泥回流系统, 从而不能培养出具有独特功能的污泥, 难降解物质的降解率较低。

2) 若要提高脱氮效率, 必须加大内循环比, 因而加大了运行费用。

3) 影响因素较多。

(2) A/O 生化池处理效果能否达到国家标准?

近年来国家对城镇二级污水排放标准并没有做出调整, 因而该厂采用的 A/O 水处理工艺的处理效果仍然达标。

2.5 第五个点位: 二沉池 (预计 10—15 分钟左右)

2.5.1 体验者:

看——通过观察污水经过二次沉处理之后的变化

听——认真聆听讲解员对二沉池的介绍, 对二沉池的作用有初步认识

2.5.2 导引词:

按照在污水处理流程中所处的位置, 沉淀池可分为初次沉淀池和二次沉淀池两种。初次沉淀池一般设置在污水处理厂的沉砂池之后、曝气池之前, 二次沉淀池设置在曝气池之后、深度处理或排放之前。

而污水经过生物处理后, 必须进入二沉池进行泥水分离, 澄清后的达标处理水才能排放, 并且二沉池的工作性能与活性污泥系统的运行效果有直接关系。二沉池的类型有平流沉淀池、竖流沉淀池、辐流沉淀池、斜板沉淀池等。

作为污水生物处理的最后一个环节, 起到了保证污水水质悬浮物含量合格的决定性作用, 其工作效果能够直接影响活性污泥系统的出水水

质和回流污泥浓度。

如果二沉池设置的不合理，即使生物处理的效果很好，混合物中溶解有机物的含量已经很少，混合液在二沉池中进行泥水分离的效果不理想，出水水质仍有可能不合格。如果污水浓缩效果不好，回流到曝气池的微生物量就难以保证，曝气混合液的浓度的降低将会导致污水处理效果的下降，进而影响出水水质。



二沉池出水堰

而我们现在所看到的飘在池水上的一些污泥，其原因就是污泥结块、堆积并引起污泥解絮，泥升至表面。产生这种情况，对污水处理效果也会造成一定影响。那么这些失去活性的活性污泥有哪些用途？

从理论上来说，污泥可以作为水泥和砖的制作材料中的一种；热解可以利用碳元素做吸附剂，烃类还可以做石油燃料；好氧堆肥可以做土壤改良剂；厌氧发酵可以产沼气；发酵液可以回收磷和碳源。

接下来请跟随我分批登上二沉池，近距离的观察反应过程，同样由于场地原因，请各位切记注意安全问题。

2.5.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 为什么要在初沉池后再设立一个二沉池？经过二次沉淀的污水与经过初沉池的污水有什么具体区别吗？

初沉池一般处理经过混凝絮凝后的无机物以及大颗粒固体，二沉池一般处理有机污泥。

2.6 第六个点位：消毒间（预计 10-15 分钟左右）

2.6.1 体验者：

看——观看紫外线消毒的过程

听——认真聆听讲解员对于紫外线消毒的介绍

2.6.2 导引词：

这里是我们此次行程的最后一个点位，也是污水排放进定点水源的收尾环节，污水经过这个环节就可以达到排放标准——消毒。污水消毒的主要方法是向污水投加消毒剂。目前用于污水消毒的消毒剂有液氯、臭氧、氯酸钠、二氧化氯、紫外线等。

我们面前的消毒间采用的就是紫外线消毒法，另外呢，由于紫外线对体会稍稍产生危害，这里我们可以不进去参观，大家可以远距离看一下。虽然紫外线对人体有伤害，但是采用紫外线对水体消毒确实是有许多优点：

1、没有毒副作用，紫外线杀菌器的最大的优点就是没有毒副作用，因为紫外线它虽然接触到人体是有伤害的，但是不会残留在水里面，因此可以放心使用；

2、杀菌效率高，可以快速杀菌，同时可以百分百杀死水里面的病菌，这个都是有数据证明的；

3、价格低，这也是吸引很多人去购买的原因之一，在有效果的前提下，价钱便宜无疑是受欢迎的；

4、使用简单，维修方便。在设计上充分考虑到了后期的使用与保养，因此在后期的维修保养上都是很方便的。

这里作为污水处理的最终一个环节，经过紫外线杀菌处理后的污水可以直接排入江中。

2.6.3 公众开放常见问题及解答参考

环保设施向公众开放讲解员工作手册

(1) 而我们采用的紫外消毒法又有怎样的优点呢?

紫外线对水体消毒优点:

- 1、没有毒副作用。
- 2、杀菌效率高。
- 3、价格低。
- 4、使用简单, 维修方便。

2.7 第七个点位: 中控室 (预计 5-10 分钟左右)

2.7.1 体验者

看——观看控制室人员操作

听——听讲解员对于监控设备的介绍

2.7.2 引导词

为确保节能减排任务的完成, 根据国家生态环境部门的要求, 具有一定规模以上污水处理厂需建立中控系统, 实施监控重点工况数据, 为核算主要污染物减排量的重要依据。并为监控数据向环保部门上传提供条件, 保证数据的顺利上传, 以便于环保部门对企业生产及治污情况的远程监控。

自控系统采用现场总线、集散型、分布式计算机控制系统。对整个污水厂的工艺过程实行分散采集, 集中调度, 技术上达到先进水平。自控系统对工艺设备进行监控, 以确保出厂水水质的稳定。自控系统的软硬件配置符合国家和国际上有关标准, 确保产品的可靠性、开放性。

自动化控制系统由可编程序控制器 (PLC) 对整个污水厂各过程进行分散采集, 再由通讯系统和监控计算机组成的中央管理调度, 对全厂实行集中管理和调度。

中控系统采用具有 C/S (客户机 / 服务器) 结构形式的计算机网络。现场站与中央控制室之间通过 RS485 通信。现场控制站采集全厂各个生产过程的工艺参数、电气参数、设备运行状态等信息, 通过计算机工作站实时显示全厂工艺动态流程总图以及工艺参数、电气参数、设备运行

状态的各种数据图表。采集的数据和用户终端输入的数据，通过高速数据通道传送到中央控制室，进行分类存贮和处理，以便于今后数据查询。

2.7.3 公众开放常见问题及解答参考

中控室的建立应遵守怎样的原则？

解答：实用性原则：自控系统应具有多种监控方式，具有良好的稳定性和可靠性。采用的技术应是成熟和可靠的。

先进性原则：自控系统应使用先进的技术架构，系统的功能设计立足实用性与先进性的统一。

继承性原则：系统在设计过程中要充分考虑将来的系统继承和利用已有的硬件设备和开发完成的自控系统，吸收原有自控系统的长处，在原有的基础上提高。

标准化原则：自控系统的建设及施工应严格遵循有关法律、法规、标准、规定等，服从监理及业主的相关监督。

开放性原则：本系统各功能模块的集成，使用户在同一界面下可以尽可能实现多项功能的操作、显示、编辑、打印等。

可扩充性原则：系统的功能体系和数据结构能充分满足当前业主的需求，同时能留有接口以满足业主未来可能的需求。

安全性原则：采用多种安全技术，保证系统的各项安全，遵循安全性、保密性和共享性的原则。

2.8 第八个点位：办公楼（预计 10-15 分钟左右）

2.8.1 导引者预设两个问题

（1）我们排放的所谓的达标污水最终排入松花江是否真的不会对环境产生破坏？

（2）看完影片之后有何感悟？

2.8.2 体验者：

思——回忆梳理整个城市污水处理流程

做——讲述自己此行的体验感悟

环保设施向公众开放讲解员工作手册

看——观看污水生物处理的科普动画影片和环境教育影片

2.8.3 导引词：

在观看影片之前，先给大家提出一个问题，希望大家能从影片中寻找到答案，我们最终排入江中的污水是否真的不会对水环境产生破坏？

请大家带着问题细心思考，观看影片并在心中寻找答案。

有哪位同志想要讲述一下此行的感悟？

（挑选几位回答）

相处的时光总是如此短暂，我相信，经过今天的参观浏览，大家都不仅已经了解了城市生活污水处理的各项程序，而且也坚定了爱护环境节约用水的意识。今后，也必将注重生活中的每一个细节，从一点一滴做起，爱护身边水环境，为建造和谐美丽的生态家园贡献自己的一份力量！

在这里由衷的感谢各位此次污水处理体验活动的配合和支持，希望大家无论在知识上还是意识上都能有所收获和顿悟。

污水处理事业是国家在“十一五”“十二五”“十三五”期间重点抓的社会服务性事业，也希望在国家政策的支持下能够早日实现生态部署的百年大计。而我们企业也必会做到守法经营，主动接受群众监督，切实担当城市污水治理的主体责任，始终落实环保要求，树立环境保护良好形象，把企业打造成一个合格的生态环境教育基地。

3. 感悟与网上交流

3.1 分享感悟

（1）由公众选择一个代表进行发言表达此次体验的感悟；

（2）签字留念。提前把白布铺好，准备好签名笔（各种颜色），队员在白布上面签字留念及绘画精美图案留念；

（3）全体合影留念。

备注：提前把体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响设备、灯光、歌曲等道具准备到位，组织公众签字、画图留念。

3.2 事后分享

活动结束后，每个体验者认真填写体验卡，把体验感受记录下来，并把体验卡及时邮寄到 × × × ×，组织者会统计体验卡，整理后在自媒体上进行刊登发表。

讲解对象：公务人员

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织公务人员观摩和体验城市生活污水处理设施。

活动目的：

通过参观体验，让大家清晰了解城市生活污水的处理流程、处理方法及处理工艺，理解和监督政府及企业的城镇生活污水处理工作，增强生态环境保护意识，在日常生活工作学习中自觉践行绿色生活的方式和理念。

活动内容：

在研发中心、格栅房、污泥回流泵房、A/O 工艺曝气池、二沉池、紫外消毒间、中控室、办公楼八个点位分别进行参观学习以及研讨会议。

活动时间：

90-120 分钟。

注意事项：

- (1) 要提前了解城市生活污水处理的大致流程和主要设施。
- (2) 参观学习时要遵守厂区的注意事项和有关规定。未经允许，不能随意触摸或操控污水处理相关仪器设备。
- (3) 一般情况下，普通仪器设备可以进行拍照，参观者摄影时应

环保设施向公众开放讲解员工作手册

注意厂区内的提示标志。

(4) 厂区内人流量较大，参观者应依次按规定路线参观，以免遗漏参观景点造成遗憾。

(5) 爱护公物，保护环境，不得破坏厂区设施、花木，不得随意丢弃杂物、垃圾。

(6) 由于参观地点涉及污水处理池，请大家注意安全。

1. 组织城市污水处理体验场观摩体验准备

1.1 志愿者准备

1.1.1 角色准备

掌握城市生活污水处理体验活动总体安排，简单了解污水处理环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况，配合导引员有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通；

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位；

指导——示范准确、善于造势、确保安全；

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣；

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线，确定车辆、人数，来回乘车时间、地点等；

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；

活动道具准备——体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响设备、灯光、歌曲安全装备和应急药品。

1.2 导引者准备

1.2.1 基础专业知识储备

掌握污水处理设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位设备概念，水污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，水处理设施处理工艺原理等知识。

1.2.2 现场导引技能准备

掌握教育心理学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。

1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立工作的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

2. 现场体验活动

2.1 第一个点位：研发中心（预计 15-20 分钟左右）

2.1.1 体验者

听——了解国家对水务行业下达政策的介绍和解读

看——观看简单污水处理设备模型的工艺处理过程

做——尝试操作模型，对比进水水样与出水水样的味道和浊度

2.1.2 导引词



研发中心内部实验室

环保设施向公众开放讲解员工作手册

欢迎各位来到我们此次体验行程的第一个点位，也就是这座污水处理厂的研发中心，在这个点位我们将通过简单的模型演示和实验仪器的操作向各位简要地讲解城市污水处理厂的工艺流程，希望各位可以悉心倾听。

此次我们参观的污水处理厂是政府于 2004 年以国内外公开招标 BOT 方式市场化而运作的项目。该厂承担着截流排水体系的污水处理任务，建成后极大地改善了城市水环境，对治理污染，保护当地流域水质和生态平衡具有十分重要的作用，同时对改善投资环境，实现经济社会可持续发展也具有积极的推进作用。

那下面由我为大家介绍一下我们此次参观的污水厂的基本情况：

该厂采用 A/O 脱氮除磷工艺，日处理能力为 32.5 万立方米，占地 16 公顷，累计投资 3.4 亿元。污水处理厂收集的涵盖范围主要是城区居民以及周边部分村县地区的用户用水。

说到日处理能力，不知道大家是否对 32.5 万吨这个数字有一个清晰的概念呢？经由 2017 年的数据统计，城镇居民日均产生的生活废水如下：

特大城市	最高 260-410L/ 人 *d 平均 210-340L/ 人 *d	最高 190-280L/ 人 *d 平均 150-240L/ 人 *d
大城市	最高 240-390L/ 人 *d 平均 190-310L/ 人 *d	最高 170-260L/ 人 *d 平均 130-210L/ 人 *d
中、小城市	最高 220-370L/ 人 *d 平均 170-280L/ 人 *d	最高 150-240L/ 人 *d 平均 110-180L/ 人 *d

生活污水产量用以上数据的 80-90% 进行计算。如此以一个三口之

家为例，则可以从数据上明了该水厂每天的水处理量至少可以满足为最少 35.4 万户人家，最多 64.5 万户人家。

请各位移步这边，我们将由演示人员通过简单的水处理设备和模型为大家简单演示污水厂处理工艺的基本原理。

2.1.3 公众开放常见问题及解答参考

（1）从中央颁布政策到地方具体落实，这中间我们可以看到政府做出的哪些决策？

解答：“水十条”政策的出台，给水务行业在“十三五”期间带来了新的发展机遇。“十三五”规划是我国经济发展进入新常态后的第一个五年规划。面对经济发展的新趋势、新挑战，规划中明确提出了创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，为我国未来发展的思路 and 方向提供了有力的支撑。将绿色发展作为发展理念之一，体现了国家层面对环保问题的重视；对能源、水资源、土壤等细分领域的具体规划也给环保行业带来了新增长点。

（2）国家对于对污水处理行业的政策有哪些？

解答：2015 年 4 月 16 日国务院印发《水污染防治行动计划》也就是我们所说的“水十条”，这是环保法设立以来最严格的一则水污染防治计划，主要如下内容：

- 1) 全面控制污染物排放
- 2) 推动经济结构转型升级
- 3) 着力节约保护水资源
- 4) 强化科技支撑
- 5) 充分发挥市场机制作用
- 6) 严格环境执法监管
- 7) 切实加强水环境管理
- 8) 全力保障水生态环境安全
- 9) 明确和落实各方责任

10) 强化公众参与和社会监督

总的目标则是：到 2020 年，全国水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少；饮用水安全保障水平持续提升；地下水超采得到严格控制，地下水污染加剧趋势得到初步遏制；近岸海域环境质量稳中趋好，京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。到 2030 年，力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

(3) 我们通过怎样的渠道来收集这些废水？最终排放又去了何处？

每天的水处理量 32.5 万吨至少可以满足为最少 35.4 万户人家，最多 64.5 万户人家的使用需求。处理后的污水再经过深度处理后，出水水质达到国家一级 B 排放标准，最终排入江里。

2.2 第二个点位：格栅房（预计 15-20 分钟左右）

2.2.1 体验者

看——观看格栅运行过程，重点观看水流经格栅后留下的垃圾废弃物

听——认真聆听引导者对格栅工艺的讲解，一定听从引导者所说的注意事项，注意安全问题

2.2.2 导引词

眼前这座建筑即是我们此次参观的第二个点位——格栅房，在这里我将为大家讲解污水处理流程中至关重要的首个环节，也就是格栅工艺法。

由于格栅房内部空间狭小，请大家务必注意个人安全并保管好物品当心掉入污水，准备好了以后请跟我进入。

污水中的污染物一般以三种形态存在：悬浮态、胶体和溶解态，而格栅法处理的对象主要是可能堵塞水泵叶轮和管道阀门及增加后续处理难度的悬浮物和部分的胶体。从原理上讲，格栅是使悬浮固体受到一定的限制，废水流动而将悬浮固体抛弃的工作机理。

作为污水泵站中最主要的辅助设备，格栅的组成一般由一组平行的栅条，斜置于泵站集水池的进口处，并且可分为粗格栅和细格栅，必要时也可增加中格栅的选择。粗格栅是用来去除可能堵塞水泵机组及管道阀门的较粗大悬浮物，并保证后续处理设施能正常运行。细格栅主要去除水中一些细小的颗粒及悬浮物。

在这个厂房内我们可以看到污水经过细格栅的过程，粗格栅在厂区门口以外的地方，也就是说我们眼前看到的是已经经过一轮过滤的污水。

2.2.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 按国家环保法规规定，水中固体悬浮物达到怎样的标准准许排放？

解答：根据 1996 年制定的中国污水综合排放标准，1998 年 1 月 1 日后建设的单位排放废水固体悬浮物标准分 3 级，其中城镇二级排放污水一栏规定了水中悬浮物的最高允许排放浓度，其中一级排放标准为 20mg/L，二级排放标准为 30mg/L。

(2) 被格栅筛出的垃圾废弃物又会被怎样处理？这些垃圾对环境又会有怎样的危害？

解答：在经过两轮的筛选后，悬浮物会由厂区的工作人员对其进行分类和筛选，运送到垃圾处理厂进行掩埋或焚烧，更多数的难处理固体废物则会被送到固废处理厂进行专门的物理、化学、生物、物化及生化方法将其转化为适于运输、贮存、利用或处置的无害化、减量化、资源化固体废物。

2.3 第三个点位：污泥回流泵房（预计 10-15 分钟左右）

2.3.1 体验者

听——认真聆听讲解员对污泥回流工艺的讲解

2.3.2 导引词

回流污泥是污泥的一种类型，是由二次沉淀或沉淀区分离出来后重新回流到曝气池的活性污泥。污泥回流入曝气池前的再生池进行再曝气，

以恢复活性污泥的吸附能力。对于曝气池和二沉池分建的情况，回流污泥必须用泵提升。

现在我们右手边的是本厂的污泥回流泵房，由于我厂的曝气池和二沉池是分开建立的，因而该污泥回流泵房内设有回流污泥泵和剩余污泥泵。两者均采用立式潜水排污泵，设计回流比为 50%–100%，设计的最大污泥回流量为 8.1 万 m^3/d 。

回流污泥泵选用 4 台潜污泵，其中两套配备变频调速，可以根据工艺生化池运行需要的污泥浓度，通过水泵开启台数及调整水泵转速用以达到调节回流污泥量的目的。其功能主要是将二沉池的污泥回流到生化池，保证生化池的污泥浓度。由于设备的大量管道铺设在地下，地面仅留一个操控泵的开关键，无法向大家进一步的展示。

同时我在这里也为各位讲解一下污泥处置的问题，污泥处理是对污泥进行减量化、稳定化和无害化处理的过程。污水处理程度越高，就会产生越多的污泥残余物需要加以处理。除非是利用土地处理或污水塘处理污水，否则一般的污水处理厂必须设有污泥处理设施。对现代化的污水处理厂而言，污泥的处理与处置已成为污水处理系统运行中最复杂、且花费最高的一部分。

污泥作为一种固体废弃物，已经成为继城市垃圾污染的第二大固体废物污染源。传统的污泥主要处置方式有填埋、焚烧、排海、农用作等。而对污泥的处理工艺也包括污泥浓缩、污泥调理、污泥稳定、污泥脱水、污泥干燥等一系列的处理工艺。但是传统的处理方法也存在一些弊端，无法对污泥进行资源化利用，不能满足现在对污泥处理的技术要求，因此对污泥处理资源化利用新技术的研发具有重要的现实意义。

2.3.3 公众开放常见问题及解答参考

目前我国的污泥处置成效如何？未来又有怎样的道路要走？

解答：由于污泥的成分复杂，有机物和重金属含量高，尤其是工业

污泥。而我国工业污水和生活污水长期混合处理，污泥中普遍含有重金属，如果用于农业则会导致重金属污染农产品，因此，污泥制成的有机肥在农业市场被限制使用，主要是用于园林绿化以及填埋土。

从 2002 年到 2014 年所有记载的污泥年产量总体来看，填埋为主的地区较多：上海、河北、河南、广东。江、浙的污泥都是焚烧为主，和江苏相比，浙江地区填埋处置的比例略高而建材利用的比例略低。北京是这 7 个地区中唯一以土地利用为主要处置方式的地区。在发达国家，污泥经处理后广泛运用于农业作为肥料或土壤改良材料，取得了良好的效果。土地利用方法是投资少、能耗低、运营费用低的资源化处置方法。我国作为农业大国，污泥的土地利用具有很大发展潜力，其推广还有很长的道路要走。

2.4 第四个点位：A/O 生化池（预计 10-15 分钟左右）

2.4.1 体验者

看——观看生化池的运行情况

听——认真聆听引导者对 A/O 水处理工艺的讲解，一定听从引导者所说的注意事项，注意安全问题

2.4.2 导引词

现在我们面前这个巨大的生化池就是污水处理厂的核心工艺设施——A/O 生化反应池，如果将整个城市污水处理流程比作是一辆汽车，那么我们眼前的四座 A/O 生化反应池无疑是这辆车的引擎。

由于场地原因，生化池上方台阶不方便大量人员踏足设施，我们首先在这里预先讲解一下。大家可以从旁边的展板上看到，污水呈蛇形依次流经各个反应池，同时鼓风机也不断的对污水进行曝气处理。

A/O 工艺法也叫厌氧好氧工艺法，A 是厌氧段，用于脱氮除磷；O 是好氧段，用于除水中的有机物。它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能，是将厌氧水解技术用为活性污泥的前处理，所以 A/O 法是改进的活性污泥法。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

反应原理是在通过厌氧菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物分解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物。

设备在缺氧段,将蛋白质、脂肪等污染物进行处理;在充足供氧阶段,好氧菌的硝化作用将氨根氧化为硝酸根,通过回流控制系统返回至 A 池也就是厌氧池,然后在缺氧条件下,异氧菌的反硝化作用将硝酸根还原为分子态氮完成 C、N、O 在生态中的循环,实现污水无害化处理。



A/O 生化池上方

现在大家在心里应该对生化反应过程都已经有了初步的印象,接下来请大家分批跟我登上 A/O 生化池,近距离的观察反应过程,由于上方场地十分危险,请各位万加小心。

2.4.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) A/O 工艺作为一种成型的老牌污水处理手段,我们为什么要采用这种工艺,它的处理效果能否达到当今的国家排放标准?

解答:城市污水处理及污染防治技术政策推荐,日处理能力在 20 万吨以上的污水处理设施,一般采用常规活性污泥法,也可采用其他成熟技术。而在对氮、磷污染物有控制要求的地区,应采用具备较强的除磷脱氮功能的二级强化处理工艺。日处理能力在 10 万立方米以上的污

水处理设施，一般选用 A/O 法、A/A/O 法等技术。也可审慎选用其他的同效技术。

虽然工艺年代久远，但近年来国家对城镇二级污水排放标准并没有做出调整，我厂采用的 A/O 水处理工艺的处理效果仍然达标。

(2) 作为污水处理的核心工艺，它的主要程序有哪些？它具有怎样的优缺点？

解答：根据对生物脱氮基本流程的研究，结合多年的废水脱氮的经验，我们总结出（A/O）生物脱氮流程具有以下优点：

①效率高。该工艺对废水中的有机物，氨氮等均有较高的去除效果，总氮去除率在 70% 以上。

②流程简单，投资省，操作费用低。该工艺是以废水中的有机物作为反硝化的碳源，故不需要再另加甲醇等昂贵的碳源。

③缺氧反硝化过程对污染物具有较高的降解效率，是最为经济的节能型降解过程。

④容积负荷高。由于硝化阶段采用了强化生化，反硝化阶段又采用了高浓度污泥的膜技术，有效地提高了硝化及反硝化的污泥浓度，与国外同类工艺相比，具有较高的容积负荷。

⑤缺氧 / 好氧工艺的耐负荷冲击能力强。当进水水质波动较大或污染物浓度较高时，本工艺均能维持正常运行，故操作管理也很简单。

当然，A/O 水处理工艺法的缺点也存在：

①由于没有独立的污泥回流系统，从而不能培养出具有独特功能的污泥，难降解物质的降解率较低。

②若要提高脱氮效率，必须加大内循环比，因而加大了运行费用。另外，内循环液来自曝气池，含有一定的分子形态的溶解氧会影响反硝化效果，脱氮率很难达到 90%。

③影响因素较多。水力停留时间，污泥浓，污泥龄，负荷率，进水总氮浓度等等都会对其处理效果有所影响。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

2.5 第五个点位：二沉池（预计 10-15 分钟左右）

2.5.1 体验者

看——通过观察二沉池中的水体与滤网外的水体，对比污水二次沉淀之后的变化

听——认真聆听讲解员对二沉池的介绍，对二沉池的作用和突发问题处理方式有足够了解

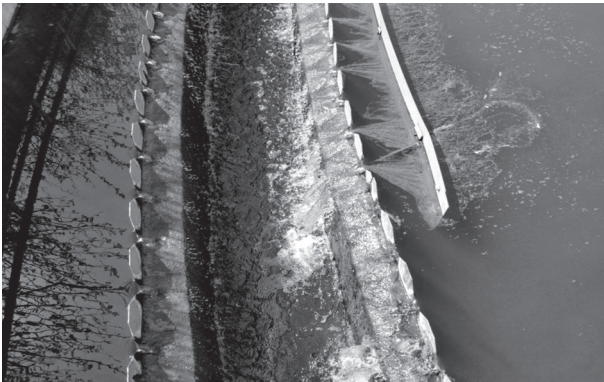
2.5.2 导引词

二沉池是污水生物处理的一个后期环节，起着保证污水水质悬浮物含量合格的决定性作用。通常把生物处理后的沉淀池称为二沉池或最终沉淀池。

它的作用是泥水分离，使混合液澄清、污泥浓缩并将分离的污泥回流到生物处理段。其效果的好坏，直接影响出水的水质和回流污泥的浓度。

当污泥沉淀和浓缩效果不好时，二沉池出水中就会增加活性污泥悬浮物，从而增加出水中微生物质量浓度。而当回流污泥浓度降低时，同时曝气池中混合液浓度也降低，净化效果就会受到影响。

接下来请大家分批次跟我登上二次沉淀池近距离地观察反应过程，同样由于场地原因，大家务必小心，注意个人安全。



二沉池出水堰

2.5.3 公众开放常见问题及解答参考

作为排放前至关重要的环节，在二沉池这个最后的阶段我们又有哪些突发情况需要注意？这些问题又应该如何应对才能把握住出水大关？

解答：

①出水带有细小悬浮污泥颗粒

原因：因短流而减少了停留时间，使絮体在沉降前即流出；活性污泥过度曝气；水力超负荷；因操作或水质关系产生针状絮体。

对策：减少水力负荷；调整出水堰的水平，以防止产生短流；投加化学絮凝剂；调节曝气池中运行的工艺，改善污泥的性质。

②污泥上浮

原因：污泥结块、堆积并引起污泥解絮，泥升至表面。

对策：更经常、更频繁地从沉淀池排放污泥；更换损坏的刮泥板；将粘附在二沉池内壁及部件上的污泥用刮板刮去。

③出水堰脏

原因：因固体物积累、粘附和（或）藻类长在堰板上。

对策：经常且彻底地擦洗与废水接触的所有表面；先加氯后再擦洗。

④污泥管道堵塞

原因：管道中流速低，重物含量高。

对策：疏通沉积的物质；用水、气等反冲堵塞的管线；较经常地泵送污泥；改进污泥管线。

⑤短流

原因：水力超负荷；出水堰不平；设备失去功能；污泥或砾石过多积累，因此减少了停留时间。

⑥风的影响

对策：减少流量；调整出水堰水平；修理或更换损坏的进泥和刮泥装置；避免风的影响；去除沉积的过量固体物。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

⑦刮泥器扭力过大

原因：刮泥器上承受负荷过高所致。

对策：定期放空水并检查是否有砖、石和松动的零件卡住刮泥板；及时更换损坏的环子、刮泥板等部件；当二沉池表面结冰时应破冰；减慢刮泥器的转速。

2.6 第六个点位：消毒间（预计 5-10 分钟左右）

2.6.1 体验者

看——观看紫外线消毒的过程

听——听讲解员对于水体消毒工艺的介绍

2.6.2 导引词

这里是污水排放进定点水源的收尾环节，污水经过这个环节就可以达到排放标准——消毒。

我们面前的消毒间采用的是紫外线消毒法，由于紫外线对体会稍稍产生危害，这里我们可以远距离看一下。虽然紫外线对人体有伤害，但是采用紫外线对水体消毒确实是有优点：

- 1、没有毒副作用，紫外线杀菌器的最大的优点就是没有毒副作用；
- 2、杀菌效率高，可以快速杀菌，同时可以百分百杀死水里面的病菌，这个都是有数据证明的；
- 3、价格低，这也是吸引很多人去购买的原因之一，在有效果的前提下，价钱便宜无疑是受欢迎的；
- 4、使用简单，维修方便。在设计上充分考虑到了后期的使用与保养，因此在后期的维修保养上都是很方便的。

这里作为污水处理的最终一个环节，经过紫外线杀菌处理后的污水可以直接排入江里。

2.6.3 公众开放常见问题及解答参考

污水消毒有哪些有效方案？而我们采用的紫外消毒法会不会对人体产生危害？

解答：污水消毒的主要方法是向污水投加消毒剂。目前用于污水消毒的消毒剂有液氯、臭氧、氯酸钠、二氧化氯、紫外线等。而我们使用的紫外线消毒法，虽然紫外线接触到人体是有伤害的，但是不会残留在水里面，因此可以放心使用。

2.7 第七个点位：中控室（预计 5-10 分钟左右）

2.7.1 体验者

看——观看控制室人员操作

听——听讲解员对于监控设备的介绍

2.7.2 引导词

为确保节能减排任务的完成，根据国家环保生态环境部门的要求，具有一定规模以上污水处理厂需建立中控系统，实施监控重点工况数据，为核算主要污染物减排量的重要依据。并为监控数据向环保部门上传提供条件，保证数据的顺利上传，以便于环保部门对企业生产及治污情况的远程监控。

自控系统采用现场总线、集散型、分布式计算机控制系统。对整个污水厂的工艺过程实行分散采集，集中调度，技术上达到先进水平。自控系统对工艺设备进行监控，以确保出厂水水质的稳定。自控系统软硬件的配置符合国家和国际上有关标准，确保产品的可靠性、开放性。

自动化控制系统由可编程序控制器（PLC）对整个污水厂各过程进行分散采集，再由通讯系统和监控计算机组成的中央管理调度，对全厂实行集中管理和调度。

中控系统采用具有 C/S（客户机 / 服务器）结构形式的计算机网络。现场站与中央控制室之间通过 RS485 通信。现场控制站采集全厂各个生产过程的工艺参数、电气参数、设备运行状态等信息，通过计算机工作站实时显示全厂工艺动态流程总图以及工艺参数、电气参数、设备运行状态的各种数据图表。采集的数据和用户终端输入的数据，通过高速数据通道传送到中央控制室，进行分类存贮和处理，以便于今后数据查询。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

2.7.3 公众开放常见问题及解答参考

中控室的建立应遵守怎样的原则？

解答：实用性原则：自控系统应具有多种监控方式，具有良好的稳定性和可靠性。采用的技术应是成熟和可靠的。

先进性原则：自控系统应使用先进的技术架构，系统的功能设计立足实用性与先进性的统一。

继承性原则：系统在设计过程中要充分考虑将来的系统继承和利用已有的硬件设备和开发完成的自控系统，吸收原有自控系统的长处，在原有的基础上提高。

标准化原则：自控系统的建设及施工应严格遵循有关法律、法规、标准、规定等，服从监理及业主的相关监督。

开放性原则：本系统各功能模块的集成，使用户在同一界面下可以尽可能实现多项功能的操作、显示、编辑、打印等。

可扩充性原则：系统的功能体系和数据结构能充分满足当前业主的需求，同时能留有接口以满足业主未来可能的需求。

安全性原则：采用多种安全技术，保证系统的各项安全，遵循安全性、保密性和共享性的原则。

2.8 第八个点位：办公楼（预计 10-15 分钟左右）

2.8.1 体验者

看——观看影片

思——思考观影前导引者提出的问题

2.8.2 导引词

在观看影片之前，先给大家提出一个问题，希望大家在认真观看过程中能从内心，并在片中寻找答案：在水务行业日渐受关注和重视的今天，我们如何做到对公众负责？如何做到对子孙后代的传承与教育？公民保护水环境的意识又应该如何建立起来？

（观看环保宣传影片）

在这里由衷的感谢各位此次污水处理体验场行程活动的配合和支持，希望大家无论在知识还是意识都能有所收获和顿悟。

2.8.3 公众开放常见问题及解答参考

在水务行业日渐受到关注和重视的今天，我们如何做到对公众负责？如何做到对子孙后代的传承和教育？公民保护水环境的意识又应该如何建立起来？

解答：污水处理事业是国家在“十一五”“十二五”“十三五”期间重点抓的社会服务性事业，也希望在国家政策的支持下能够早日实现生态部署的百年大计。而我们企业也必会做到守法经营，主动接受群众监督，切实担当城市污水治理的主体责任，树立环境保护良好形象，始终落实环保要求，把企业打造成一个合格的生态环境教育基地。

3. 召开座谈会

3.1 座谈体验的人员构成

参与座谈会的体验者暂定为省、市人大代表、政协委员、工青妇、城管局、发改委、财政局、行政部门、科技局、法律工作者、新闻媒体、离退休老干部等有关人员。

3.2 座谈体验涉及到的问题

这些公务人员会根据自己从事工作的特点，带着不同角度的问题与企业进行座谈讨论。他们提出的问题主要涉及到企业的发展规划与前景、在建工程选址情况、竣工验收的工程运行状态、企业盈亏情况、人民群众非常关注的敏感性问题，比如污水活性污泥处理及气味外溢防护处理措施等问题，另外还有污水生物处理会给社会带来的经济效益和社会效益，或者说社会功能等有关问题。

在这里我们可作如下举例探讨：

（1）比如，人大代表或政协委员会提出：城市每天约有两万吨污水直排入城区河道，周边县城大量生活污水直排江道。污水处理厂还有

污泥未得到有效处置，主城区内仍有燃煤供暖锅炉需要淘汰，全市垃圾无害化处置率不达标等问题。

此外，国家重点规划项目完工率较低，其中环境基础设施项目更甚。城区需切实提高环境质量，尽快消除劣五类水体，加快城市备用水源建设，针对这种情况，有哪些可以行之有效的方法？

（2）比如，从事环境保护工作的体验者会出：企业对污水处理产生的污泥是如何进行有效处理的？如何防止污水味道恶臭扑鼻造成的空气污染？采用哪些设施进行处理的？处理效果又是如何？

（3）比如，从事新闻宣传的体验者会提出：企业是如何推进环境信息公开透明，赢得广大群众对企业管理和行业发展的认可？企业通过何种手段进行宣传的，覆盖面有多大？社会群众知晓率有多高等相关问题。

（4）比如，从事科技方面的体验者会根据行业技术特点提出：企业污水处理工艺是否科学有效？环保指标似乎达到，实际生态水质指标达不到，形成了排污合格，汇总到沟渠河流不合格？在技术层面能否满足实际处理需求，效果如何？焚烧炉所采用的炉排炉工艺，实际操作效果与理论上有多大区别？技术问题出现在哪里呢？

（5）比如，参与体验的离退休老干部会提出：国家对污水处理提出的要求是乡镇污水处理率要超过 50%，城市污水处理率要超过 60%。但我国大部分乡镇和城市并未达到上述指标，这主要是因为我国的城市污水处理工艺还不够完善，无法达到污水处理要求。加之由于大部分城市对污水处理未给予高度重视，各大污水处理厂也存在着不同程度的污水处理工艺问题，这些问题又会增大后期对污水处理的难度，导致已建污水处理厂的设计规模、处理工艺、出水标准等与实际需求不符。这些不同程度的污水处理工艺问题会间接降低污水处理效率，影响城市污水处理的效果和质量。针对此现象是否有好的措施。

3.3 关于企业的困境问题

高昂的污水处理成本，或许正让许多污水处理厂陷入困境。据一位

颇有经验的污水处理厂厂长分析，不计管道维护投资，污水处理厂常规的处理费用为 1.1–1.2 元 / 吨。而平均污水处理费收入仅为 0.79 元 / 吨，与 1.2 元 / 吨的支出之间巨大的差距使污水处理厂正常运营遭遇瓶颈，这也是中国水业市场亟需解决的巨大问题。

污水处理设施运行管理资金主要以市县投入为主。对此，不少基层干部反映，项目建设勉强可以想办法腾出钱来，但建成投运之后的日常维护、运转经费捉襟见肘。

在之前环保部门定期发布的国控重点企业在线监控数据中，污染物排放超标的企业名单中，污水处理厂占大多数，一些污水处理厂甚至每个月上榜。污水处理厂污染排放超标是其造成污染的主要原因。在监测中可以发现，不少污水处理厂总磷、总氮、氨氮、固体悬浮物等指标都会超标，有的单项超标就可以达到 4 倍。也就是说，污水得不到完全处理就被排放了。

按照我国对于污水处理厂处理废水的标准，最高等级的一级 A 标准中，化学需氧量是低于 50 毫克 / 升，PH 值为 6–9，而对照地表水最差的劣五类水的标准，和一级 A 标准一样。“这也就意味着，经过污水处理厂处置过的废水，哪怕是达到最高标准，排出来也是劣五类水。”市环保局一位人士曾指出。

一种污水处理先进技术，对企业来讲可能很好，但是对全局未必适用。要分别考虑不同地方的水质改善需求，不能搞“一刀切”。国家标准首要是保全国污水处理底线技术，地方标准和排污许可证，则可以解决不同地方的特殊问题。

参加座谈会的企业工作人员会对上述问题逐一做出相应解释和说明。同时也会根据企业自身发展情况，提出企业在发展过程中遇到的实际困难。

比如，由于人们固有的认知，城市污水生物处理厂，是一个空气环境恶劣的场所，尽管企业做了大量积极有效的工作，可是人们始终不太

环保设施向公众开放讲解员工作手册

相信与理解污水处理厂的所作所为，始终认为，污水处理厂是一个巨大的污染源。所以希望有关部门和新闻媒体单位，在这个问题上可以及时站在企业这一边，根据客观事实向公众给予澄清，说明情况，最大力度来消除人们的猜忌与误解。

讲解对象：中小学学生

根据国家《关于推进环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放的指导意见》及四类开放设施工作指南要求，我们今天组织中小學生观摩和体验城市生活污水处理设施。

活动目的：

通过参观体验，让大家清晰了解城市生活污水的处理流程、处理方法及处理工艺，理解支持并监督政府及企业的城镇生活污水处理工作，增强生态环境保护意识，自觉践行简约适度、绿色低碳的工作生活方式。

活动内容：

在研发中心、格栅房、A/O 工艺曝气池、二沉池、中控室、办公楼六个点位分别进行参观学习以及拓展活动。

活动时间：

90-120 分钟。

注意事项：

- (1) 要提前了解城市生活污水处理的大致流程和主要设施。
- (2) 参观学习时要遵守厂区的注意事项和有关规定。未经允许，不能随意触摸或操控污水处理相关仪器设备。
- (3) 一般情况下，普通仪器设备可以进行拍照，参观者摄影时应注意厂区内的提示标志。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

(4) 厂区内人流量较大，参观者应依次按规定路线参观，以免遗漏参观景点造成遗憾。

(5) 爱护公物，保护环境，不得破坏厂区设施、花木，不得随意丢弃杂物、垃圾。

(6) 由于参观地点涉及污水处理池，请大家注意安全。

1、组织城市污水处理体验场观摩体验准备

1.1 志愿者准备

1.1.1 角色准备

掌握城市生活污水处理体验活动总体安排，简单了解污水处理环保设施开放的基本情况、相关处理原理、污染物危害等情况，配合导引员有序高效地组织体验活动和做好为参观体验者服务保障工作。

1.1.2 实施准备

状态——精神饱满、态度端正、善于沟通；

组织——步骤清晰、引导规范、解释到位；

指导——示范准确、善于造势、确保安全；

协调——联系通畅、无缝连接、环环相扣；

形象——服装正规、微笑示人、语言可亲。

1.1.3 其他准备

人员往返导航——设置行车路线，确定车辆、人数，来回乘车时间、地点等；

体验场景设置——体验路线、指示牌、沿途彩旗彩带、体验点位牌、招贴画、宣传标语、条幅、背景音乐、麦克、音响、投影仪、桌椅摆放等；

活动道具准备——体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响设备、灯光、歌曲安全装备和应急药品。

1.2 导引者准备

1.2.1 基础专业知识储备

掌握污水处理设施开放内容的专业知识，包括基础专业词汇、开放点位设备概念，水污染的来源、构成、分类、危害和相关数据，水处理设施处理工艺原理等知识。

1.2.2 现场导引技能准备

掌握教育心理学知识，具备现场掌控体验者心态情绪的观察能力，化繁为简的语言艺术，行为同频引导能力，现场话题设置与交流沟通能力以及突发情况应变能力等。

1.2.3 精神状态准备

拥有环境教育者的自豪感，树立充满价值的自信心，具备善于换位思考的思维能力，保持温和善意的感染力，面对情绪化冲突的化解能力。

2. 体验之旅破冰动员

动员的目的：以开展“生态旗、生态事”活动为具体抓手，将参观开放环保设施作为开拓体验之旅，组织中小学生在规定时间内完成组队、确立队长和旗手，生态旗标志图案、队名、队训及队歌、签名等小组的基本工作，并组织实用有趣的各项活动，达到增强团队精神、共同呵护环境的目的。

解决的问题：短时间内迅速组建城市生活污水处理体验阵营，确立体验理念，提高体验信心，锻造体验精神，锻炼团队的凝聚力；懂得服从大局的观念，引申到人类要遵循自然的规律办事，从组织上保证体验课程的完成。

2.1 导引员介绍破冰要求并提供各种物料

2.1.1 宣布《体验活动公约》

遵守体验规则、服从组织纪律、懂得相互配合、尊重他人感受、保持精力集中、维护体验环境、善于思考发声等。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

2.1.2 体验小队编成

根据体验者人数拟编成数个体验小队、选出体验小队队长和旗手、确定本队名称，设定本队口号、队训与手势等；各小队队长作简短动员，旗手在前队员在后展示各自雄姿。

2.1.3 设计队旗和配饰

每个小组在发放的彩旗上写上队员名字作为队旗，独立设计各自的图案和胸贴。

2.1.4 物料准备

备足不同的彩旗、旗杆三支、胸贴、口哨、签名笔、胶带、剪刀、桌子等。

准备完毕之后，按照拓展训练模式展开破冰动员各个环节。

2.1.5 引导词

欢迎同学们来到城市污水处理设施体验场。今天，我们不仅要在这个优美的地方参观和学习，还要带领大家进行特别的体验活动。到底是哪些体验活动呢，老师先卖个关子，让我们拭目以待吧。

同学们，今天我们来到污水处理设施体验场的主要目的是让大家了解并感受污水处理排放过程，让大家知道我们日常生活中的废水和脏水是如何重新变清澈的，本次体验会有好多我们以前从未见过的事物，大家想不想去参观一下呢？

[同学们高兴地回答：“想！”]

那好，老师满足大家的愿望。在出发之前，我们要完成一件重要的事情，就是建立三支环保小分队，首先，各小队要推选出一位大家都信任的，能够为大家负责的队长。

[给每个小组3分钟的队长选举时间]

请三个小队长出列。每个小队的小队长，你的职责是：第一你要负责全体队员的安全，第二你要考虑任务如何分配和更好的执行，第三你要带领队员在规定的时间内完成任务，争取胜利。

A组组长，你愿意做A组的组长吗？你愿意为你的组员负责吗？也许你会为他们承受一些磨难，你愿意为他们承担责任而不退缩吗？

A组组长：我愿意负责，我绝不退缩！

问组员：你们愿意充分信任他，让他做你们的组长吗？

组员：愿意、愿意、愿意

（同上，问B队和C队，激发起队长的责任心）

分别请每个小队长表态，并带领自己的小队决定队名、队旗和队歌。

[各队完成后，到室外组队，并进行各队的风采展示]

同学们，现在三支环保小队组队完毕，我们拥有了自己的队名、口号和队歌。做为小队的一员，我们要有团队意识和服从大局意识，每名队员要坚决服从队长领导，并要全力以赴为自己的队伍争得荣誉！

动员令（精神饱满、斗志昂扬、短促有力）

从现在开始

我们就是一个阵营的伙伴了

今天

我们要完成一系列的体验活动

尽管困难重重

但是

我相信你们的能力

相信你们的智慧

同学们，有信心吗？

队长在哪里？

旗手在哪里？

我们的队名是……

我们的口号是……

有没有信心拿第一……

有没有能力拿第一……

你们准备好了吗……

好!

出发!

3. 体验之旅之现场活动

3.1 第一个点位：研发中心（预计 15–20 分钟左右）

3.1.1 体验者：

听——了解当前我国水资源匮乏现状，从小培养节约用水意识

看——观看简单污水处理设备模型的工艺处理过程

做——尝试操作模型，对比进水水样与出水水样的气味和浊度

3.1.2 导引词：



研发中心内部实验室

欢迎同学们来到我们本次体验之旅的第一站——研发中心，在我们面前摆放的就是我们日常生活污水处理过程的简要模型了。

将脏水变为干净清澈的水是一个十分复杂的过程，我们通过这个模型可以简单了解污水处理厂的运行程序，还有污水在这个净化的过程中究竟历经了怎样的旅程。

同学们知道嘛？虽然我国水资源总量多，但由于人口数量庞大，所以人均用水量极低，而其中能作为饮用水的水资源极其有限。工业废水、生活污水和其他废弃物进入江河湖海等水体，使得所造成的污染超过水体自净能力，这会导致水体的物理、化学、生物等方面特征的改变，从而影响

到水资源的利用价值，造成水质恶化，危害人体健康或破坏生态环境。

我国的“水”主要存在两大问题：一是水资源短缺，二是水污染严重。有资料显示，我国是一个干旱缺水严重的国家。人均淡水资源仅为世界平均水平的 1/4、在世界上名列 110 位，是全球人均水资源最贫乏的国家之一。人均可利用水资源量仅为 900 立方米，并且分布极不均衡。20 世纪末，全国 600 多座城市中有 400 多个城市存在供水不足问题，其中比较严重的缺水城市达 110 个，全国城市缺水总量为 60 亿立方米。

据监测，全国废污水排放量由 1980 年的 315 亿吨增加到 2002 年的 631 亿吨。多数城市地下水受到一定程度污染，并且有逐年加重的趋势。日趋严重的水污染不仅降低了水体的使用功能，进一步加剧了水资源短缺的矛盾，而且还严重威胁到城市居民的饮水安全和健康。

为缓解严峻的水形势：

一是节水优先。这主要体现在控制需求，杜绝水资源浪费，提高水资源的利用率。积极发展节水的工业、农业技术，大力推广应用节水器具，发现并杜绝水的漏泄，包括用水器具及输水管网中的漏泄。

二是治污为本。即便实现了达标排放，还是有大量的污染物排入了江河湖泊中，污染程度已经超过了河流湖泊自身的环境容量。随着经济的发展，工业废水的排放量还要增长，污染物也会随着增加。如果大力推行清洁生产，实行污染物排放的源头控制和全过程控制，污染物排放会有较大幅度的削减，工业生产也可以做到增产不增污。

作为城市生活中的一份子不知道大家日常生活中是如何节约水资源的呢？

（挑选几个同学回答）

那么我们收集到的城镇生活污水究竟是如何由浑变清的呢？请同学们注意这边，我们将由演示人员通过简单的水处理设备和模型为大家简单演示污水厂处理工艺的基本原理。

（接下来由讲解人员向大家介绍模型的运行操作，并将进水和出水

环保设施向公众开放讲解员工作手册

做以对比形成直观的体验效果)

3.1.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 生活中的污水都是怎样产生的呢?

污水按其形成过程可分为生产污水和生活污水两大类。生活污水即为卫生间的粪便、淋浴水，厨房的淘米、洗菜水及洗衣、拖地水等的总称。生产污水通常是与生活污水混在一起流入污水处理厂。有些生产污水与生活污水的性质相近似，可以直接接入城市排水管道同生活污水一起进行处理。另有一些生产污水，成分比较复杂，必须经预处理后，才能排入城市排水管道。

(2) 这些污水如果不能有效处理会对我们的生活造成怎样的困扰呢?

生活污水中通常含有大量病原物，这些病原微生物的特点是数量大、分布广、存活长、繁殖速度快、易产生抗性，会引起人体疾病。大家经常闻到水中有“恶臭”的味道，就是一种普遍的污染危害，会妨碍人体的正常呼吸，导致精神烦躁不安、工作效率降低、记忆力下降。长期生活在这种环境，会导致中枢神经损害。

3.2 第二个点位：格栅房（预计 10-15 分钟左右）

3.2.1 体验者：

看——看水经过格栅后留在格栅上的固体垃圾

听——听志愿者的介绍了解格栅的具体作用

3.2.2 导引词：

各位同学，这里是我们此行的第一个观察点，也就是格栅房间，由于房间通道过于狭小请大家不用拥挤按顺序排好队伍进入。

（待大家进入以后）

我们可以看到污水处理的第一个程序即经过细格栅的过程，格栅是由一组（或多组）相平行的金属栅条与框架组成，倾斜安装在进水处，那么说到这里小朋友们会不会有一些疑惑，既然格栅可以去除细小的颗粒和悬

浮物，那为什么不做一个更细的格栅将污水直接处理合格呢？说到这里，我要为大家解答这个疑惑，大家要知道我们所参观的这座污水处理厂日处理污水量可以达到 32.5 万吨，那如果真的采用那么细的格栅的话，就算是一瓶纯净水完全通过也需要三分钟左右，而且还会有设备堵塞的情况发生。采用这种做法效率会大大降低污水处理效率，所以并不可取。

好了，既然大家知道了这两点小知识我就可以放心的让大家亲自靠前观察了。

由于设备空间过于狭小，也请同学们不要推攘或打闹，注意安全，各组组长带领自己的队员有序的进入。

3.2.3 公众开放常见问题及解答参考

(1) 为什么要分粗细两种格栅分别处理呢？

粗格栅是用来去除可能堵塞水泵机组及管道阀门的较粗大悬浮物比如牛奶盒或者矿泉水瓶，并保证后续处理设施能正常运行。

细格栅主要去除水中一些细小的颗粒及悬浮物。就像是水里面有一些玻璃碎片、塑料袋之类的东西，经过这一步骤就可以过滤掉，而过滤后的水流向下一环节，粗格栅中间的间隙大概是 1.6cm，大致相当于一颗绿豆的大小，而我们面前的细格栅一般是 3-10mm，也就是相当于一根牙签宽度。

(2) 格栅的作用是将污水中的大块污染物拦截，那么为什么我们不用一个更细的格栅直接将污水过滤后成为可排放的水呢？

如果真的采用那么细的格栅的话，就算是一瓶纯净水完全通过也需要三分钟左右，而且还会有设备堵塞的情况发生。采用这种做法效率会大大降低污水处理效率，所以并不可取。

3.3 第三个点位：A/O 工艺曝气池（预计 20-25 分钟左右）

3.3.1 体验者：

看——在 A/O 池下广场位置观看展板，展板内容为厂区设备的介绍以及企业的介绍

环保设施向公众开放讲解员工作手册

听——引导者尽量用通俗的言语向同学们介绍 A/O 工艺处理池的基本原理和处理功效

3.3.2 导引词：

（将同学们引导到前面的空地上）

同学们，污水中的污染物不仅仅包含那些看得见的物质，更多的是我们看不见的一些物质，而我们眼前的这个处理池，就是利用我们看不见的微生物和化学药品去除污水中的我们看不见却可以切身感受到的有毒有害的物质和臭味的装置。这个巨大的生化池可谓是整个污水处理厂的核心了，其重要性也不言而喻，如果以汽车打比方的话，这就好比是汽车的引擎，大家明白了吗？



A/O 生化池上方

因为处理池上方空间过于危险，咱们人数众多不方便上去仔细观察，而且去除污水中臭味和有毒物质也是个极其漫长的过程，所以我们在最后一个体验点会为大家放一部相关影片，方便同学们更加直观和清晰地了解这个神奇的净化过程。

那么在这个体验点，老师想给大家简单地解释一下生化池的工作原理，方便同学们一会儿观看影片的时候可以更加直观地接受和理解：

A/O 污水处理工艺是用来处理高浓度化学需氧量废水的处理工艺，

我们可以将它分成厌氧池和好氧池两个部分，现在老师要教给大家的，大家可要认真听哟，细菌微生物可以分为好氧微生物和厌氧微生物，而我们也正是利用了微生物的这种特性对他们进行分别的工艺处理。污水进入缺氧池后，依次经历缺氧反硝化、好氧去有机物和硝化的阶段，流程的特点是前置反硝化，硝化后部分出水回流到反硝化池，以提供硝酸盐。

厌氧池内富含大量的厌氧微生物，可以降低废水的化学需氧量这一指标，硝酸根经过微生物的作用最终转变成氮气，也就是我们说的反硝化作用，达到去除废水中氮元素的目的。

而好氧池的设立可以进一步降低污染水体的这一指标。而经过处理的水通过系统回流重新进入了厌氧池，而好氧微生物中的嗜磷菌吸收大量水体中的磷元素，以此起到对水体的除磷效果。

好了，不知道经过了这次详细的介绍，同学们有没有理解面前这个大池子的工作原理呢？

好，专业知识的讲解就到这里啦！同学们要牢牢记住啊。现在给大家五分钟的自由活动时间，同学们请在广场范围工作人员可以看到的范围内活动，大家可以观看展板，也可以休息一下，对刚才的介绍有疑问的同学也可以来询问老师！大家注意不要攀爬上面的台子，栅栏的空隙很大很危险，各组小队长在此刻要起到监督队员的作用哟。

（五分钟过后）

好！休息结束！各组小队长组织自己的队员整理好队伍。既然大家该休息的也休息了，想提问的也都没有问题了，那我们精神饱满地向下一个点位进发！

3.3.3 公众开放常见问题及解答参考

（1）为什么要向池子里充气呢？

其实原因很简单：

1) 在污水处理中，曝气设备通过曝气向曝气池供氧，同时曝气设备还有混合搅拌的功能，以增强污染物在水处理系统中的传质条件，提

高处理效果；

2) 产生并维持有效的气-水接触，并且在生物氧化作用不断消耗氧气的情况下保持水中一定氧浓度；

3) 维持液体的足够速度，以使水中的生物固体处于悬浮状态。

(2) 池子里的废水上的臭味又去了哪里？它是如何消失的呢？

其实大多数污水处理厂都会采用将纯天然植物提取液雾化的方法，让雾化后的分子均匀地分散在空气中，吸附空气中的异味分子，与异味分子发生反应或与空气中的氧气反应，使异味分子发生变化，改变原有的分子结构，使之失去臭味。反应的最后产物为水、氧和氮等无害的分子。这样一来，污水的难闻气味也就自然而然消失了。

3.4 第四个点位：二沉池（预计 10-15 分钟左右）

3.4.1 体验者：

看——仔细观察经过二沉池处理之后的水与普通的水有什么区别

做——准备 PH 试纸，检验未经过处理的自来水和从二沉池接出来的水，直观对比两者 PH 差异

3.4.2 准备物品：

PH 试纸、纸杯、自来水、带绳子的吊桶

3.4.3 导引词：

欢迎同学们来到此次体验之旅最后一个室外体验点——污水的二沉池，这也是污水生物处理的最后一个环节了，在整个污水处理过程中起到了保证污水水质悬浮物的含量达标决定性作用。

如果二沉池设置的不合理，即使生物处理的效果很好，混合物中溶解有机物的含量也已经很少，混合污水在二沉池中进行泥水分离的效果也不会很理想，出水水质也就自然不合格；如果污水浓缩效果不好，回流到曝气池的微生物的数量也就难以保证，混合液的浓度的降低将会导致污水处理效果的下降，进而影响了出水水样的水质。

而我们现在所看到的飘在池水上的一些污泥，其原因就是污泥结块、堆积并引起污泥解絮，泥升至表面。产生这种情况，对污水处理效果也会造成一定影响。那么这些失去活性的活性污泥有哪些用途？同学们可以猜一猜。

从理论上来说，污泥可以作为水泥和砖的制作材料中的一种；热解可以利用碳元素做吸附剂，烃类还可以做石油燃料；好氧堆肥可以做土壤改良剂；厌氧发酵可以产沼气；发酵液可以回收其中的磷元素和碳元素。



二沉池出水堰

在听完了老师的讲述后大家也应该基本理解了二沉池的原理，这其实是个很简单的沉淀过程然而却也是整个污水处理出水前至关重要的一个环节。

（由工作人员下发三组纸杯和 pH 试纸）

现在呢，同学们都已经拿到了工作人员下发的简单道具，杯子当然只是简单的杯子，而各位手中的纸呢却不是普通的纸，而是可以变换颜色的 pH 试纸，这种纸可以通过接触不同的水体变换不同的颜色以此更直观地显示出水体的酸碱程度。

下面由各组的小组长代表队员在工作人员的陪同下用水桶去取二沉

环保设施向公众开放讲解员工作手册

池中的水，然后各位同学可以使用手中的 pH 试纸试着对比二沉池中的水样与工作人员事先准备好的从水龙头中取出的自来水的酸碱程度。

在我们身处的园区里的小树上挂着各种各样的小吊牌，同学们在队长去取水的时间里可以自由活动到处转转试着去寻找这些问题和答案。各位！寻宝之旅开始行动！

（五分钟后整队）

好！每个小队的队长已经取回了二沉池中的污水，下面可以请各组成员自行向前来用手中的水杯取一点桶中的二沉池中污水并用 pH 试纸测量污水的酸碱度观看颜色的变化。看一看它跟我们日常生活中的自来水究竟有怎样的区别呢。

3.4.4 公众开放常见问题及解答参考

（1）同学们可以看到池水表面有些地方有污泥，那么原本应该沉在池底的污泥为什么会上浮呢？

我们现在所看到的飘在池水上的一些污泥，其原因就是污泥结块、堆积并引起污泥解絮，泥升至表面。产生这种情况，对污水处理效果也会造成一定影响。

（2）经过二沉池处理过后的水就是可以喝的水了吗？

不是，经过二沉池处理后的水中还可能含有各种重金属元素以及大量细菌，绝对不能直接饮用。

3.5 第五个点位：中控室（预计 5-10 分钟左右）

3.5.1 体验者

看——观看控制室人员操作

听——听讲解员对于监控设备的介绍

3.5.2 引导词

为确保节能减排任务的完成，根据国家生态环境部门的要求，具有一定规模以上污水处理厂需建立中控系统，实施监控重点工况数据，为核算主要污染物减排量的重要依据。并为监控数据向环保部门上传

提供条件，保证数据的顺利上传，以便于生态环境部门对企业生产及治污情况的远程监控。

自控系统采用现场总线、集散型、分布式计算机控制系统。对整个污水厂的工艺过程实行分散采集，集中调度，技术上达到先进水平。自控系统对工艺设备进行监控，以确保出厂水水质的稳定。自控系统的软硬件的配置符合国家和国际上有关标准，确保产品的可靠性、开放性。

现场控制站采集全厂各个生产过程的工艺参数、电气参数、设备运行状态等信息，通过计算机工作站实时显示全厂工艺动态流程总图以及工艺参数、电气参数、设备运行状态的各种数据图表。采集的数据和用户终端输入的数据，通过高速数据通道传送到中央控制室，进行分类存贮和处理，以便于今后数据查询。

3.5.3 公众开放常见问题及解答参考

中控室的建立应遵守怎样的原则？

解答：实用性原则：自控系统应具有多种监控方式，具有良好的稳定性和可靠性。采用的技术应是成熟和可靠的。

先进性原则：自控系统应使用先进的技术架构，系统的功能设计立足实用性与先进性的统一。

继承性原则：系统在设计过程中要充分考虑将来的系统继承和利用已有的硬件设备和开发完成的自控系统，吸收原有自控系统的长处，在原有的基础上提高。

标准化原则：自控系统的建设及施工应严格遵循有关法律、法规、标准、规定等，服从监理及业主的相关监督。

开放性原则：本系统各功能模块的集成，使用户在同一界面下可以尽可能实现多项功能的操作、显示、编辑、打印等。

可扩充性原则：系统的功能体系和数据结构能充分满足当前业主的需求，同时能留有接口以满足业主未来可能的需求。

环保设施向公众开放讲解员工作手册

安全性原则：采用多种安全技术，保证系统的各项安全，遵循安全性、保密性和共享性的原则。

3.6 第六个点位：办公楼（预计 10-15 分钟左右）

3.6.1 导引者预设两个问题：

（1）同学们谁能回忆梳理一遍污水的处理过程？会经过几道工序呢？

（2）大家看完了影片对于保护我们的水资源环境有什么想法？我们可以为保护水环境做些什么？

3.6.2 体验者：

思——仔细回忆梳理整个城市污水处理流程

做——积极参加志愿者准备的各样体验活动

看——观看污水生物处理的科普动画影片

3.6.3 导引词：

（工作人员在播放房间事先摆放好足够的座椅）

同学们谁能回忆梳理一遍污水的处理过程？污水处理会经过几道工序呢？

（挑选几个人回答问题）

好大家回答的都很好，看得出来大家对于此次体验之旅都有着很大的收获。那现在呢，同学们来到房间里按照小组坐好，我们马上要一起观看一支关于 A/O 生化池原理的动画影片，请同学们细心观看。

动画影片结束后还会有一部环保短片，也希望同学们在观看之后可以有所感悟。

（影片结束后）

有没有哪位同学想谈一下自己的理解和感悟呢？

（同学们踊跃回答）

大家都说的非常好，老师对大家的表现和想法也很赞同，你们是我

在体验营区带领过最优秀的一批学生。

那么在此次环保之旅结束的尾声，老师想要给大家带来几个和水有关的体验式小游戏，希望同学们踊跃参与，和小伙伴齐心协力取得胜利！

4. 体验式游戏

4.1 体验游戏一：会走路的水

活动时间：10-15 分钟

活动道具：食用色素、水、杯子、卷纸筒纸巾

活动规则：

(1) 准备三杯白水和三种不同颜色的食用色素，由每组小队自行挑选并调试比例搅拌均匀。

(2) 选用卷纸筒长纸巾，并浸染在各个色素颜色水的杯子里。

(3) 一段时间后，你会发现，颜料竟然悄悄地在往上跑。原本没有浸到水的长纸巾都染会上颜色。

(4) 比较每组纸巾染色的长度，相同时间内跑的最远的一组获胜。

游戏解析：毛细现象又称毛细管作用，是指液体在细管状物体内侧，由于内聚力与附着力的差异、克服地心引力而上升的现象。它决定于液体分子相互间和液体分子对固体分子的相对吸引力，这种作用在插入液体的毛细管中尤其容易观察到，它决定了管内外液面的高度差。

注意事项：由于产生现象所需时间较长，需在游戏最开始时完成基本操作，等到所有游戏结束时再回来观看现象。

4.2 体验游戏二：碰上彩虹，吃定彩虹

活动时间：15-20 分钟

活动道具：白盘子，水，彩虹糖。

活动规则：

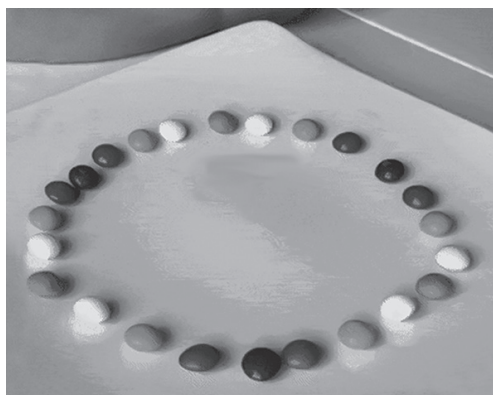
环保设施向公众开放讲解员工作手册

(1) 每个小组挑选自己喜欢的彩虹糖并将其呈圆圈型摆在盘子周围。

(2) 在盘子中倒入适量清水，要使水面稍稍超过糖粒。

(3) 静置两分钟，发现彩虹糖的颜色融入了水中。并产生了漂亮的彩色图案。

(4) 这项游戏不存在比赛获胜者，只是上一个游戏的简易版本，更易于显像。



4.3 体验游戏三：污水知识问答

活动时间：5-10 分钟

活动道具：手持麦克，记分板

游戏规则：

- (1) 统计之前二沉池附近的小牌子上的环保知识小问题。
- (2) 现场向三组同学们提问，挑选率先举手的同学回答问题。
- (3) 答对问题最多的小队获得胜利。

4.4 体验游戏四：传水接龙

活动时间：20-30 分钟

活动道具：纸杯，清水，布带

游戏规则：

(1) 按照分组每组设置一条长约 30 米的跑道，每条跑道尽头设置一个有刻度的水桶。

(2) 三小组每组派出八个人，两个人一排并立站好，用布带将左侧成员的右腿和右侧成员的左腿系在一起。

(3) 并立的搭档采用两人三足的方式运输一杯清水，到跑道尽头后将水倒入水桶内然后返回将空水杯递给同组下一对搭档继续运送，限时三分钟。

(4) 最后比较每组同学运输的总水量多少。



4.5 体验游戏五：袋鼠跳跳

活动时间：20-30 分钟

活动道具：编织袋，水瓶

游戏规则：

(1) 用水瓶设置一条“雷区”跑道

(2) 体验者自行分为三小组，每组派出一个人把自己下半身套进编织袋。

(3) 参赛者用双腿蹦跳的方式跳过这段雷区。

(4) 到达终点后比较哪一组碰倒的瓶子数目最少。

(5) 获胜组参与游戏成员获得体验场奖励一份。



5. 体验分享

5.1 现场分享

(1) 小组讨论：体验游戏结束后，每个小组内进行讨论即将分享的内容与话题，选派发言代表；

(2) 小组代表发言：每个小组选择一个代表进行发言；

(3) 总结、点评：与会领导对代表发言表示肯定与认可，进行表扬鼓励；宣读最终评比结果；

(4) 颁发证书、徽章；

(5) 合唱《环保小卫士》之歌；

(6) 观看“精彩瞬间”。

利用大屏幕展示每个队员参与活动和游戏的特写镜头；展示各组在污水处理体验场和游戏活动时的友好互助的感人场面。使每个队员都能找到属于自己和团队的“精彩瞬间”。

(7) 签字留念。提前把白布铺好，准备好签名笔（各种颜色），队员在白布上面签字留念及绘画精美图案留念。

(8) 合影留念：全体合影留念

备注：提前把体验卡、徽章、证书、白板笔、彩色布、麦克等音响

设备、灯光、歌曲等道具准备到位，组织学生签字、画图留念。

5.2 事后分享

活动结束后，每个体验者认真填写体验卡，把体验感受记录下来，并把体验卡及时邮寄到 × × × ×，组织者会统计体验卡，整理后在自媒体上进行刊登发表。

