

附件三：

《水污染治理工程技术导则》

（征求意见稿）

编制说明

《水污染治理工程技术导则》编制组

一 任务来源

《水污染治理工程技术导则》编制任务由原国家环保总局于 2005 年下达，下达文件名称为《关于下达 2005 年度国家环境保护标准制修订项目计划及经费的通知》（环办函[2005]125 号），项目序号 98，项目编号 327。

编制单位：中国环境保护产业协会、天津城市建设学院、天津市环境保护科学研究院、天津市市政设计研究院。

二 标准制订必要性

依据《全国环境统计公报(2008 年)》，2008 年我国废水排放总量(亿吨) 571.7 亿吨，其中工业废水排放量 241.7 亿吨，城镇生活污水排放量 330.0 亿吨；化学需氧量排放总量 1320.7 万吨，其中工业化学需氧量排放量 457.6 万吨，城镇生活化学需氧量排放量 863.1 万吨；氨氮排放总量 127.0 万吨，其中工业氨氮排放量 29.7 万吨，城镇生活氨氮排放量 97.3 万吨；工业废水排放达标率 92.4%，工业用水重复利用率 83.8%，城市污水处理率 70.2%，城市生活污水处理率 57.4%；污染治理项目投资总额 4490.3 亿元，污染治理项目当年完成投资额 542.6 亿元，其中治理废水 194.6 亿元。

为了解决水污染治理工程设施建设、运行和管理方面存在的主要问题，必须从建立完备的法律、法规、标准技术规范等国家法制化管理体系入手，以此保证水污染治理工程设施的建设、运行和管理和谐、顺畅发展，因此制定《水污染治理工程技术导则》，可以为水污染治理工程的建设、运行和管理提供技术支撑和法律保障。

三 主要工作过程

按照原国家环保总局下达的任务，编制承担单位组织相关单位，成立标准编制组。2006 年 9 月 20 日，国家环境保护总局科技标准司在北京主持召开了《水污染治理工程技术导则》开题报告专家论证会，完成了标准开题报告，开题论证会上明确了标准的编制方向和原则。2006 年 11 月 27 日，中国环保产业协会主持召开专家论证会，讨论《水污染治理工程技术导则》大纲的修改问题。2007 年 2 月向中国环保产业协会水污染治理委员会提交了《水污染治理工程技术导则》初稿，并于 2007 年 7 月收到其修改意见，当月修改后，再次向其提交了《水污染治理工程技术导则》修改稿。2007 年 11 月收到中国环保产业协会的修改意见，根据其修改意见对《水污染治理工程技术导则》进行了再次修改，并于 2007 年 12 月再次提交了《水污染治理工程技术导则》修改稿。

2007 年至 2010 年根据不同专家的意见对《水污染治理工程技术导则》每年均进行 2-3 次修改。至 2010 年 9 月止对《水污染治理工程技术导则》共计进行了 9 次修改。2010 年 5

月4日，中国环境保护产业协会组织召开了《水污染治理工程技术导则》预审会。

四 国内外相关标准研究

到目前为止，西方发达国家现在已建立起了较为完善的环境管理体系。例如，美国通过由联邦政府制定《净水法案》（CWA）、《联邦水污染法》，以及由州、地方制定各级法规的这种控制水环境污染的三位一体式的环境管理框架，控制水环境污染；英国除了通过制定相应的国家法律、专项法规等方式约束水环境污染外，还颁布了一系列技术规范诸如《保护水环境的农业活动导则》、《保护土壤环境的农业活动导则》等技术规范促进法规的实施和对水环境污染的有效管理。实践证明，通过法律、法规、技术规范这三个不同层次的有效管理，可以有效的控制和治理水环境的污染。

与发达国家相比，我国在水污染治理方面的标准体系建设相对滞后，长期以来水环境污染问题一直没有得到很好的控制和治理，致使我国主要水系均处于较严重的污染状态。国家环保总局在2004年全国环境科技会议上提出了“建立科学的环境技术管理体系”的要求。目前在新的国家环境标准体系中已经确立了环境质量标准、污染物排放标准等十四大类标准。“环境工程技术规范”作为重要组成部分已经纳入国家环境标准体系，并将按国家环境保护行业标准发布。

环境工程技术规范，是针对环境污染治理设施项目建设中咨询、环评、工程可研、设计、施工、设备招标、竣工验收和运营维护及监督管理等各个环节的管理而做出的技术性规定，用以配合环境保护政策、法律、法规、环境标准的实施，用以指导政府部门的环境管理，并作为环境管理的技术支持体系，它是对环境污染治理工程全过程实行技术管理的规范性文件。编制工作的基本目标是：用5年的时间，基本建立起我国环境工程技术规范标准体系，提升我国环境工程技术标准化及管理水平。

国内外尚无此类型的水污染治理工程技术导则，本导则在制定过程中主要结合目前我国水污染治理技术的现状和发展趋势，借鉴国外的相关标准和规范，如：《排水和污水系统闸门阀》（ANSI/AWWA C500）、《明渠预制金属滑动闸门和明渠预制金属溢流堰闸门》（ANSI/AWWA C513）、《离心泵技术条件 II类》（EN ISO 5199）；立足我国的污染治理技术以国家环境保护和水污染防治方面的法律、法规、政策、规划为根据，如：《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第344号）、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令 第13号）、《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》（环发[2000]38号）、《城市污水处理工程项目建设标准》（建标[2001]77号）；同时参考国家相关标准、技术规范和法规，如：《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）、《室外排水设计规范》（GB 50014）、《泵站设计规范》（GB/T 50265）；并以环境保

护部等部委规范为基础，如：《纺织染整工业废水治理工程技术规范》（HJ 471）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91）、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 9）、《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T 212）。本导则与经济、技术发展水平和建设方面的承受能力相适应以实现节能减排和可持续发展，推进水污染治理工程技术进步。

五 主要技术内容及说明

本标准共分 14 章，包括适用范围、规范性引用文件、术语与定义、工程建设基本要求、污（废）水收集系统、水量和水质、总体要求、工艺单元、工艺组合、设备与材料、检测与控制、主要辅助工程、劳动安全与职业卫生、工程施工与验收、运行与维护。下面对标准中主要部分进行说明：

4 污水收集系统

4.1 规定了城镇(区域)排水专业规划中选择排水体制的原则。

合流制指将各种城镇污水和雨水混合在同一个管渠内收集和输送的排水方式。分流制指将城镇污水和雨水分别用两个或两个以上各自独立的管渠收集和输送的排水方式。

4.2 关于采用不同排水体制的规定。

采用合流制排水体制时，应合理确定截留倍数，并对溢流的混合污水进行适当的处理；分流制排水体制又分为完全分流制和不完全分流制。完全分流制排水系统具有污水排水系统和雨水排水系统。不完全分流制仅具有污水排水系统，未建完整雨水排水系统，雨水沿天然地面、街道边沟、水渠等旧渠道排放。

参考国家环保总局科技标准司《城市污水处理及污染防治技术指南》，对于新建城市（或城区），应首选完全分流制。

对雨水径流的水质调查表明，初期雨水径流对水体的污染相当严重。因此，对初期雨水宜进行截流、调蓄和处理。

5 水量和水质

5.1 一般规定

参照《给水排水设计手册》第五册城镇排水，城镇污水主要包括由住宅、医院、公共场所等处排出的生活污水、经必要的预处理排出的工业污水，有时还包括初期雨水的径流量。由于来源不同，所含成分及水量也有所不同，要使水污染治理工程对其进行有针对性的治理，工程建设前期就必须对污水的水质、水量进行详细调查和分析论证。

5.2 水量

5.2.1 本条规定了城镇污水处理厂设计流量的确定原则。

参照 GB50014，排入城镇污水处理厂的生活污水以综合生活污水量计，其由居民生活污水和公共建筑污水组成。居民生活污水指居民日常生活中洗涤、冲厕、洗澡等产生的污水。公共建筑污水指娱乐场所、宾馆、浴室、商业网点、学校和办公楼等产生的污水。

规定综合生活污水定额及总变化系数的确定原则。

规定工业区内生活污水量、沐浴污水量的确定原则。

能排入城市下水管道的工业废水量为设计工业废水量中达到排入要求，同时得到相关部门批准的量。

参照 GB50014，在地下水位较高的地区，应考虑地下水的入渗量。入渗地下水量宜根据测定资料确定，一般按单位管长和管径的入渗地下水量计，也可按平均日综合生活污水和工业废水总量的 10~15%计，还可按每天每单位服务面积入渗的地下水量计。

采用截流式合流制排水系统时，有部分降水量进入污水处理厂，其值按设计综合生活污水设计流量与设计工业废水量之和（旱流污水设计流量）的倍数计算，此为截留倍数。我国《室外排水设计规范》规定：截流倍数 n_0 应根据旱流污水的水质、水量、排放水体的卫生要求、水文、气候、经济和排水区域大小等因素经计算确定，一般采用 1~5。在同一排水系统中可采用同一截流倍数或不同截流倍数。

参照 GB50014，设计综合生活污水量和设计工业废水量均以平均日流量计。

5.3 水质

5.3.2 关于工业废水处理站设计进水质的有关规定。

参照《给水排水设计手册》第五册城镇排水，工业废水的水质较复杂，主要与其生产工艺过程有关，因此应首先进行调查实测。在不具备实测条件的情况下，可参照类似工业企业的资料确定。

6 总体要求

6.2 建设规模

6.2.1 关于城镇污水处理厂规模类型划分的说明。

依据《城市污水处理工程项目建设标准》划分的城镇污水处理厂规模。

6.2.2 关于工业废水处理站规模类型划分的说明。

参考中华人民共和国环境保护部《环保专业工程设计项目规模表》，对工业废水处理站规模类型进行了划分。

6.3 厂(站)址选择和总体布置

6.3.1 一般规定

6.3.1.3 规定了水污染治理工程总体布置原则。

参照《城市污水处理工程项目建设标准》，水污染治理工程建设的近期、远期应与城市总体规划一致，当协调一致困难时，近期应为 5 年(含工程的合理建设期)，远期宜为 10~20 年。

6.3.2 总平面布置

6.3.2.1 规定了处理构筑物的布置原则。

水污染治理工程在污水污泥处理过程中会产生臭气，主要来源如格栅井、污泥处理等，

臭气会对周围环境产生一定的影响，因此对于产生臭气的污水、污泥处理生产设施，应位于厂/站区内夏季主导风向的下风向，并应尽量远离厂外居住区，且符合国家的有关规定，当不能满足时，依据《城市污水处理工程项目建设标准》，厂外居住区与污水厂产生臭气的生产设施的距离，不宜小于 50~100m。

6.3.2.4 关于污泥消化池、储气罐易燃易爆构筑物与其他构筑物间距的要求。

依据《给水排水设计手册(第二版)-城镇排水》，污泥消化池与厂内其它处理构筑物的间距应大于 20 米。

7 工艺单元

7.1 一般规定

7.1.1 参考国家环保总局科技标准司《城市污水处理及污染防治技术指南》，规定了污/废水处理工艺单元的选择原则。一般可从以下几方面来考虑。

- 1、出水水质稳定、可靠、卫生安全；
- 2、抗水质、水量冲击负荷能力强；
- 3、污泥处理与处置简单；
- 4、建设费和维护管理费低；
- 5、维护、管理简单方便。

7.1.3 规定了经济高效的新工艺选用原则。

污/废水处理工艺单元应采用成熟可靠的技术，并积极稳妥地选用新技术、新工艺、新材料、新设备。对于需要引进的先进技术和关键设备，应以提高污/废水处理项目的综合效益，推进技术进步为原则，在充分的技术经济论证基础上确定。

7.3 物理、化学及物化处理单元

7.3.1 格栅

7.3.1.2 参考《废水处理理论与设计》，工业废水中常含有线头、禽羽、碎布等细固体物质，一般格栅不能截除，可设格筛补充处理。

7.3.2 调节池

7.3.2.2 参考《三废处理工程技术手册—废水卷》，规定了调节池容积的计算依据。

7.3.3 沉砂池

7.3.3.1 规定了沉砂池的功能是去除无机砂粒等杂质，以保护后续机械设备和处理构筑物不受磨损，还能减少管渠和构筑物内砂粒等的沉积，保障生物处理单元和污泥处理单元的顺利运行。

7.3.6 中和

7.3.6.1 规定了中和法适用范围及酸碱废水治理的基本原则。废水中含酸、碱浓度差别很大，一般来说，如果酸、碱浓度在 3%以上，则应考虑综合回收或利用；酸碱浓度在 3%以下时，因回收利用的经济意义不大，才考虑中和处理。

7.3.6.2 规定了酸碱废水中和法的适用范围、主要反应设备及设计参数。酸碱废水相互中和处理后，废水应呈中性或弱碱性。当酸、碱废水的流量和浓度变动较大时，应分别设置均化池将两者均化，然后进行中和反应。

7.3.6.4 规定了过滤中和法的适用范围、处理设备及滤料选择等。过滤中和法要求废水中重金属离子含量小于 50mg/L，以免在滤料表面生成覆盖物，使滤料失效。

7.3.8 混凝

7.3.8.2 规定了混凝处理的控制参数及药剂的选择。

无机盐混凝剂的水解反应是吸热反应，水温低时不利于其水解反应，水的粘度也与水温有关，水温低时水的粘度大，致使水分子的布朗运动减弱，不利于水中污染物质胶粒的脱稳和凝集；pH 值能够影响混凝剂水解产物的存在形态与性能；搅拌速度会影响药剂混合及矾花凝集过程。

7.3.8.3 规定了混凝反应的混合方式。

混合方式基本分为两大类：水力和机械。前者简单，但不能适应流量的变化；后者可进行调节，能适应各种流量的变化，但需有一定得机械维修量。

应根据三级处理流程的竖向水力衔接条件考虑选择混合单元的工艺形式。当三级处理前设置中间提升泵站是，可采用水泵混合、静态混合等方式；当流程水力衔接水头较小时，宜首先考虑采用桨板式机械混合装置，而尽量避免采用隔板混合池，以防止因隔板上大量孳生生物膜而影响出水水质。

7.3.8.4 规定了絮凝池的选择及设计方法。

在反应单元的设计中，宜首先选用机械絮凝池和水力旋流絮凝池，而尽量避免采用隔板絮凝池、折板絮凝池以及网格栅条絮凝池。

7.3.9 过滤

7.3.9.1 规定了过滤的适用范围。

废水过滤主要是去除水中微小的悬浮固体，多用于废水深度处理，包括中水处理。

7.3.9.3 规定了滤池、滤料的设计、选择方法。

针对污/废水的三级处理，在池型选择上应避免选用虹吸池这类反冲洗能力较差的池型，而应优先考虑移动罩滤池、V 型滤池、T 型滤池等类表面冲洗能力较强的池型。滤池的过滤效果主要取决于滤料层构成及厚度。在三级处理中，滤层厚度和滤料粒径都较大，但滤速则略小。

7.3.10 气浮

7.3.10.1 规定了气浮的适用范围。

气浮主要用于含油废水中乳化油的回收与处理、造纸废水中纸浆的回收、染色废水中合成洗涤剂 and 微小絮体的分离，也用于某些金属废水中金属的回收与处理。此外，对于难以采用沉淀等传统固液分离方法处理的活性污泥也有较好的处理效果。

7.3.10.2 规定了气浮工艺中破乳(混凝)反应区的设计参数。

根据原污水分离物质的性质，一般均需设混凝（破乳）反应区（器）。反应搅拌装置以机械搅拌方式为主，并应分级（2~3级）。反应时间应根据原水性质、混凝剂种类、投加量、反应形式等因素确定。

7.3.11 膜分离

7.3.11.1 一般规定

7.3.11.1.1 规定了膜分离工艺对预处理的要求。

为防止膜降解和膜堵塞，保证膜分离过程的正常进行，须对进水中的悬浮固体、微溶盐、微生物、氧化剂、有机物等污染物进行预处理。预处理的方法可以采用物理法或化学法。预处理的深度取决于膜材料、膜组件的结构、原水水质、产水的质量要求及回收率。以能满足各种膜过程进水水质要求为准。

7.3.11.1.3 规定了膜分离工艺中二次污染的处理要求，及膜组件的清洗要求。

膜分离浓缩水可并入综合污水处理系统；亦可与化学清洗废水、介质过滤器和活性炭过滤器反冲洗废水收集在一起，独立设计一套生化处理系统。

废水中的微粒、胶体粒子或溶质分子与膜发生物理化学相互作用或因浓度极化，使某些溶质在膜表面的浓度超过其溶解度而引起的在膜表面或膜孔内吸附、沉积，造成膜孔径变小或堵塞，易造成膜污染现象。进水水质、膜材料、膜结构以及操作条件均是导致膜污染的因素，一般膜污染的种类包括：无机物（ CaSO_4 ， CaCO_3 ，磷酸钙， SiO_2 ，硅酸盐，无机胶体），有机物（蛋白质，碳水化合物，微生物，有机胶体，腐殖质）。因此必须定期对膜进行清洗，膜清洗时应考虑膜的物化特性和污染物的特性。一般来讲，各生产厂家对其膜产品的化学特性应给出简单说明。

7.3.11.5 反渗透

7.3.11.5.5 规定了反渗透装置的试压要求。

在未加膜情况下开启加压泵，调节管路阀门，使系统压力为设计压力的1.25倍，保压30min，检验系统焊缝及其他连接处，系统应无渗漏和异常变形。

7.3.11.5.6 规定了反渗透装置对进水水质要求，依据《污水膜分离法工程技术规范》。

7.3.11.5.7 规定了膜组件材质的要求。

预处理中的加酸、加氯会造成管道、设备的腐蚀，在反渗透系统的低压侧（高压泵进水侧）应采用PVC管材及管件，在高压侧（高压泵出水侧）应采用不锈钢管材及管件。

7.3.12 吸附

7.3.12.1 规定了吸附法的适用范围。

污/废水的吸附处理一般用来去除生化处理和物化处理单元难以去除的微量污染物质，不仅可以除臭、脱色、去除微量的元素及放射性污染物质，而且还能吸附诸多类型的有机物质，如：高分子烃类、卤代烃、氯化芳烃、多核芳烃、酚类、苯类以及杀虫剂、除莠剂等。

7.3.13 氧化还原

7.3.13.3 规定了碱式氯化法的适用范围和方法。

碱式氯化法处理含氰废水的过程分两个阶段进行：第一阶段在碱性条件(pH 值为 10~11)下，CN⁻氧化成氰酸盐，此反应速率较快，一般 10~15min 即可完成；第二阶段增加氯的投加量，进一步将 CN⁻完全氧化而破坏碳氢键。

7.3.13.4 规定了湿式催化氧化技术的适用范围。目前，湿式氧化法主要应用在两大方面：一是进行高浓度难降解有机废水生化处理的预处理，以提高可生化性，二是用于处理有毒有害的工业废水。

7.3.13.5 介绍了常用的湿式催化氧化反应器。湿式氧化法由于系统设备复杂，投资大，操作管理难和运行费用高等原因而未能广泛应用。

7.3.13.7 规定了臭氧氧化法的适用范围。臭氧在废水处理中的应用发展很快，近年来，随着一般公共用水污染日益严重，要求进行深度处理，国际上再次出现了以臭氧作为氧化剂的趋势。臭氧氧化法在水处理中主要是使污染物氧化分解，用于降低 BOD、COD，脱色，除臭、除味、杀菌、杀藻、除铁、锰、氰、酚等。

7.3.13.8 规定了臭氧氧化法的主要反应设备。

选择何种反应器主要取决于反应类型，当过程受传质速度控制时，如无机物氧化、消毒等，应选择传质效率高的螺旋反应器、涡轮注入器、喷射器等；当过程受反应速度控制时，如有机物和氨氮的去除，则应选用鼓泡塔，以保持较大的液相容积和反应时间。

7.3.13.13 规定了空气氧化法用于除铁时的工艺参数。

空气氧化法除铁主要是通过曝气，将水中的二价铁氧化为三价铁，而后生成 Fe(OH)₃ 沉淀物。在 pH<6.5 条件下，氧化速度非常缓慢，因此一般要求 pH 值不小于 7。

7.3.13.14 规定了空气氧化法用于除锰时的工艺参数。

实践证明，Mn²⁺在 pH=7 左右的水中很难被溶解氧氧化成 MnO₂，因此一般要求 pH 值不小于 9。

7.3.14 脱盐处理

7.3.14.1 离子交换

7.3.14.1.3 规定了离子交换剂的选用原则，主要应该考虑下列影响因素：离子交换树脂的选择性、废水水质及物理化学特性等。

7.3.14.2 电渗析

7.3.14.2.1 规定了电渗析的适用范围。

电渗析主要用于水的初级脱盐，脱盐率在 45-90%之间。它广泛被用于海水与苦咸水淡化；制备纯水时的初级脱盐以及锅炉、动力设备给水的脱盐软化等。

7.3.14.2.3 倒换电极能够有效减少电渗析器水垢的产生，酸洗则可以有效去除阴膜上的 CaCO₃ 水垢。

7.3.14.3 电吸附

7.3.14.3.1 规定了电吸附的适用范围。

电吸附技术是一种新型的水处理技术，具有运行能耗低、水利用率高、无二次污染、操作维护方便等特点，可广泛应用于各类工业用水的除盐及海水淡化。

7.3.14.3.2 介绍了电极吸附材料。

电极是电吸附技术的关键，按照材料的不同，国内外主要研究包括以石墨、活性炭、活性炭纤维和炭气凝胶等材料做电极的电吸附。石墨作为一种经典的电极材料，尽管其本身并没有显著的吸附能力，但可用作电吸附剂。与石墨相比，活性炭具有更大的比表面积和吸附容量，而且它的大规模生产使得其成为一种方便易得、相对廉价的吸附剂材料。活性炭纤维具有比颗粒活性炭更高的比表面积，更好的吸附性能，更好的导电性，并且更易于被加工成为各种形状，如炭布、炭毡等。炭气凝胶是一种新型的多孔炭材料，它是由间苯二酚—甲醛聚合物凝胶裂解而制，可以根据需要制成不同的形状，如块状、珠状和薄膜纸状。

7.4 生物处理单元

7.4.2 活性污泥法好氧处理

7.4.2.2 传统活性污泥法

7.4.2.2.3 关于传统活性污泥法低温运行时采取相应措施的规定

一般来说，温度较低时，活性污泥法污染物去除效率也较低，为了保证低温条件下系统的污染物降解效率，应采取相应措施。

7.4.2.3 氧化沟

7.4.2.3.1 关于氧化沟适用条件的规定。

一般来说，氧化沟工艺占地面积较大，因此适用于土地资源较丰富地区；寒冷地区，低温条件下，反应池表面易结冰，影响表面曝气设备的运行，因此不宜用于寒冷地区。

7.4.2.3.2 关于与二次沉淀池分建或合建、氧化沟前设厌氧池的规定。

一体式氧化沟、交替氧化沟集曝气、沉淀功能于一体，其他氧化沟则与二沉池分建；氧化沟前设置厌氧池可提高系统的除磷功能。

7.4.2.4 序批式活性污泥法(SBR)

7.4.2.4.6 关于 SBR 污泥负荷、充水比选用的规定。

以脱氮为主要目标时，由于硝化菌世代时间较长，要求污泥龄较长，因此宜选用低污泥负荷、低充水比；以除磷为主要目标时，由于聚磷菌世代时间较短，要提高生物除磷效率则要求污泥龄较短，因此宜选用高污泥负荷、高充水比。

7.4.3 生物膜法好氧处理

7.4.3.1 一般规定

7.4.3.1.2 关于生物膜法前处理的规定。

污水进入生物膜处理构筑物前，应进行沉淀处理，以尽量减少进水的悬浮物质，从而

防止填料堵塞，保证处理构筑物的正常运行。

7.4.3.1.3 关于生物膜法的处理构筑物采取防冻、防臭和灭蝇等措施的规定。

在冬季较寒冷的地区应采取防冻措施。

生物膜法处理构筑物的除臭一般采用生物过滤法、湿式吸收氧化法去除硫化氢等恶臭气体。塔式生物滤池可采用顶部喷淋，生物转盘可以从水槽底部进水的方法减少臭气。

生物滤池易孳生滤池蝇，可定期关闭滤池出口阀门，让滤池填料淹水一段时间，杀死幼蝇。

7.4.3.2 生物接触氧化

7.4.3.2.3 关于生物接触氧化池的填料特性的规定。

填料是生物膜法中微生物附着的场所，生物膜法处理效果的好坏与所用的填料特性有密切的关系，填料应对微生物无毒性或无抑制性；应具有足够的强度，以抵抗水流剪切力的作用；应具有优良的生物、化学、热力学稳定性；应有利于生物体与载体之间的结合。

7.4.3.2.4 关于污/废水在生物接触氧化池内有效接触时间的规定。

依据《排水工程 下册》，污/废水在生物接触氧化池内有效接触时间与进水水质、处理程度、填料特性密切相关，其值的确定以通过试验或参考同类废水运行经验数据确定为宜。运行经验数据表明，污/废水在生物接触氧化池内有效接触时间宜 $\geq 2h$ 。

7.4.3.2.6 关于生物接触氧化池分格的规定。

依据《排水工程 下册》，生物接触氧化池应分格以保证布气、布水均匀，每格面积宜在 $25m^2$ 以内。

7.4.3.4 曝气生物滤池

7.4.3.4.4 关于曝气生物滤池滤料的规定。

生物滤池的滤料应选择比表面积大、空隙率高、吸附性强、密度合适、质轻且有足够机械强度的材料。根据资料和工程运行经验，宜选用粒径 $5mm$ 左右的均质陶粒及塑料球形颗粒，具体应参照GB50014规定执行。

7.4.4 活性污泥法厌氧处理

7.4.4.2 升流式厌氧污泥床(UASB)

7.4.4.2.1 参考《废水的厌氧生物处理》，UASB是目前应用广泛的厌氧反应器之一，该反应器运行的重要前提是反应器内能形成沉降性能良好的颗粒污泥或絮状污泥。因此，UASB是否适宜于所有的高浓度难降解有机废水尚需经实验研究。

7.4.4.2.2 参考《废水处理理论与设计》，UASB单池常用圆形；多池组合时可用矩形，以便节约占地面积，节省池壁材料，且便于布水。

7.4.4.2.3 UASB内形成的沼气中所含 H_2S 和 CO_2 对钢材与混凝土都有较严重的腐蚀，因此规定反应器内壁必须采取防腐措施。

7.4.4.2.4 中温厌氧处理的适宜范围为 $20\sim 42^\circ C$ ，在此范围内，温度每升高 $10^\circ C$ ，厌氧反

应速度约增加一倍。因此，规定了 UASB 内应保证的温度环境。

7.4.5 生物膜法厌氧处理

7.4.5.2 厌氧滤池 AF

参考《废水的厌氧生物处理》，规定了厌氧滤池 AF 的相关内容

7.4.5.2.3 填料是厌氧滤池的主要部分，一般要求填料表面粗糙、空隙率高、比表面积大、易于生物膜附着、化学及生物学的稳定性强、机械强度高。

7.4.5.2.4 悬浮物的存在易于引起堵塞。但是若悬浮物可以生物降解并均匀分散在废水中，则进水悬浮物浓度可不受本规定限制。

7.4.6 生物脱氮除磷

7.4.6.1 一般规定

7.4.6.1.3 关于生物除磷工艺剩余污泥浓缩方法的规定。

除磷工艺的剩余污泥在污泥浓缩池中浓缩时会因厌氧放出大量磷酸盐，用机械法浓缩污泥可缩短浓缩时间，减少磷酸盐析出量。

7.4.6.2 缺氧/好氧法 (A_nO)

7.4.6.2.2 当原废水中五日生化需氧量与总凯氏氮之比较低时，为了保障脱氮需要，可采取不设初沉池的措施使得更多的有机污染物进入反应池，此时如果采用曝气沉砂池的话，就会减少进入反应池有机污染物的量，不利于工艺脱氮。

7.4.6.3 厌氧/好氧法 (A_pO)

7.4.6.3.2 当原污/废水中五日生化需氧量与总磷之比较低时，为了保障生物除磷需要，可采取不设初沉池的措施使得更多的有机污染物进入反应池，此时如果采用曝气沉砂池的话，就会减少进入反应池有机污染物的量，不利于工艺生物除磷。

7.4.6.3.3 关于二沉池的水力停留时间的规定。

如果混合液在二沉池停留时间过长，就会引起磷在二沉池内的释放，影响系统除磷效率，因此， A_pO 法的二沉池水力停留时间不宜过长。

7.5 自然处理单元

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 规定了污水自然处理的适用条件

污水自然处理主要依靠自然的净化能力，因此必须严格进行环境影响评价，并通过技术经济比较后确定。污水自然处理对环境的依赖性强，所以从建设规模上考虑，一般仅适用于污水量较小，且有可利用的土地资源时。

7.5.1.2 规定了选择污水自然处理方式的原则

依据 GB 50014，污水自然处理的方式较多，必须结合当地的自然环境条件，进行多方案的比较，在技术经济可行，满足环境评价、满足生态环境和社会环境要求的基础上，选择适宜的污水自然处理方式。

7.5.2 稳定塘

7.5.2.2 稳定塘的卫生要求。

依据 GB50014，没有防渗层的稳定塘很可能影响和污染地下水。稳定塘必须采取防渗措施，包括自然防渗和人工防渗。稳定塘在春初秋末容易散发臭气，对人健康不利。所以，塘址应在居民区主导风向的下风侧，并与住宅区之间设置卫生防护带，以降低影响。

7.5.2.3 规定稳定塘系统中养鱼塘的设置及水质要求。

多级稳定塘处理的最后出水中，一般含有藻类、浮游生物，可作鱼饵，在其后可设置养鱼塘，但水质必须符合现行国家标准《渔业水质标准》GB11607 的规定。

7.5.3 土地处理

7.5.3.1 关于污水土地处理方法及预处理的规定

基本的污水土地处理法包括慢速渗滤法（包括污水灌溉）、快速渗滤法、地面漫流法三大主要类型。各种土地处理的工艺形式所要求的预处理，宜符合 GB 50014 的规定。

7.5.3.2 规定了不能使用土地处理系统的环境地质情况

有关污水土地处理地区与给水水源的防护距离，应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

7.5.3.3 对土地处理地区地下水最小埋藏深度的规定

选择污水灌溉地点时，如地下水埋藏深度过浅，易被污水污染。依据 GB 50014，污水土地处理地区地下水埋深不宜小于 1.5 m。

7.5.4 人工湿地

7.5.4.5 关于人工湿地植物品种选择的规定。

抗逆性是指抗冻、抗热、抗病虫害等抵抗不良环境条件的特性。人工湿地常用植物有：芦苇、美人蕉、香蒲、菖蒲、灯心草、蔗草、和苔草等。

7.5.4.9 关于人工湿地设计参数选取的说明

人工湿地处理污水的目标不同，人工湿地的设计运行数据差距较大，因此，设计参数可依据《人工湿地污水处理工程技术规范》，或由试验确定，或参照相似条件的工程经验确定。

7.6 消毒处理单元

7.6.1 一般规定。

7.6.1.2 关于污/废水消毒程度的规定。

依据 GB 50014，污/废水消毒程度应根据污水性质、排放标准或再生水要求确定。

7.6.1.4 关于污水消毒方法的规定。

为避免或减少消毒时产生的二次污染物，消毒宜采用紫外线法和二氧化氯法。2003 年 4 至 5 月，清华大学等对北京市的高碑店等 6 座污水处理厂出水的消毒试验表明：紫外线消毒不产生副产物，二氧化氯消毒产生的副产物不到氯消毒产生的 10%。

7.6.2 氯消毒

7.6.2.2 规定不应直接投加游离氯。

为控制在废水中形成 THMs（三卤甲烷）和其他 DBPs（消毒副产物），应避免直接投加游离氯。

7.6.2.3 关于污水消毒的加氯量的有关规定。

2002 年 7 月，国家首次发布了城镇污水厂的生物污染物排放指标，按此要求的加氯量，应根据试验资料或类似生产运行经验确定。

2003 年北京市高碑店等 6 座污水厂二级出水的氯法消毒实测表明：加氯量为 6-9mg/L 时，出水粪大肠菌群数可在 7300 个/L 以下。据此，无试验资料时，本条规定二级处理出水的加氯量为 6 mg/L~15 mg/L。氯的加量按有效氯计。

7.6.2.4 关于氯消毒的溶液浓度的规定。

依据《给水排水设计手册 5—城镇排水》，当采用漂白粉消毒时，其加氯量应按实际活性氯含量计算，其溶液浓度不得大于 2%。商品次氯酸钠溶液含有效氯量可按 10%~12% 计算。次氯酸钠应在冷处贮存，并用防腐容器。氯片为漂白粉压制而成，其含氯有效量可按 65%~70% 计算。

7.6.2.6 关于混合接触时间的规定。

虽然在紊流条件下，在较短的接触时间内，氯消毒能达到最大的杀菌率，但由于消毒池中水流可能会发生死角或短流，因此为了提高和保证消毒效果，依据 GB 50014，规定氯消毒的接触时间不应小于 30 min。

7.6.3 臭氧消毒

7.6.3.1 规定臭氧的生产方法。

由于臭氧的化学性质不稳定，发生后很快就会分解成氧气，因此必须就地发生。当今最有效的生产臭氧的方法是放电法，是在相距很近的两个电极间施加高电压，使空气或纯氧成为臭氧。

7.6.3.2 关于臭氧接触池的规定。

无论用空气或纯氧发生的臭氧浓度都很低，其进入液相的传输效率，在经济上即成为极重要的考虑因素，因此通常都采用深而有盖的接触池。

接触池排出的尾气必须处理，以破坏残余臭氧，因为它是一种特别刺激而又有毒的气体。如用纯氧发生臭氧，破坏残余臭氧所得产物是纯氧，可以回用。

7.6.3.3 关于臭氧投加量的规定。

臭氧消毒的投加量由于受出水水质的影响较大，应通过试验或参照类似处理厂的运行经验确定，依据崔玉川编著的《城市污水厂处理设施设计计算》，二级处理出水一般为 1 mg/L~5 mg/L。

7.6.4 紫外线消毒

7.6.4.1 关于污水消毒的紫外线剂量的有关规定。

污水的紫外线剂量应为生物体吸收至足量的紫外线剂量，以住用理论公式计算。由于污水的成分复杂多变，实践表明理论值比实际需要值低很多，为此推荐用经独立第三方验证的紫外线生物验定剂量作为紫外线剂量。据此做此规定。

7.6.4.2 关于紫外线照射渠的规定。

为控制合理的水流状态，充分发挥照射效果，依据 GB 50014，做出本规定。

7.6.4.3 关于照射渠数量和超越渠的规定。

依据 GB 50014，紫外线照射渠不宜少于 2 条，以便于维护和清理。当采用 1 条照射渠时，宜设置超越渠以进行维护，但只能特殊的情况下采用，并须经管理部门批准。

7.6.5 二氧化氯消毒

7.6.5.1 关于二氧化氯消毒的混合接触时间的规定。

二氧化氯在压缩加压时不稳定，在水中极易挥发。因而不能贮存，必须现场制备。

虽然在紊流条件下，在较短的时间内，氯消毒就能达到最大的杀菌率，但由于消毒池中水流可能会发生死角或短流，因此为了提高和保证消毒效果，规定二氧化氯的接触时间不应小于 30 min。

7.6.5.2 关于二氧化氯投量的规定。

2002 年 7 月，国家首次发布了城镇污水厂生物污染物排放指标，按此要求的加氯量，应根据试验资料或类似生产运行经验确定。

据相关氯消毒实测资料表明：加氯量为 6 mg/L~9mg/L 时，出水粪大肠菌群数可在 7300 个/L 以下，因此，无试验资料时，依据 GB 50014，本条规定二级处理出水的加氯量为 6 mg/L~15 mg/L。

二氧化氯的加量按有效氯计。

7.7 污泥处理与处置单元

7.7.1 一般规定

7.7.1.1 规定污泥处理与处置技术的政策。

依据《城镇污水处理厂污泥处理处置技术政策》，污水污泥是指在污水处理厂（站）污水净化过程中产生的初沉污泥、剩余污泥、消化污泥及其混合污泥等，不包括栅渣和沉砂池砂砾。

依据 GB 50014，我国幅员辽阔，地区经济条件、环境条件及污泥性质差异很大，因此采用的污泥处理和处置技术也存在很大的差异，但是污水污泥处理和处置的基本原则和目的是一致的。

污水污泥的减量化处理包括使污泥的体积减少和污泥的质量减少，前者如采用污泥浓缩、脱水、干化等技术，后者如采用污泥消化、污泥焚烧等技术。

污水污泥的稳定化处理是使污泥得到稳定（不易腐败），以利于对污泥作进一步处理和利用。可以达到减少有机组分含量、改善污泥脱水性能、便于污泥的贮存和利用，抑制细

菌代谢，降低污泥臭味，产生沼气、回收资源等目的。实现污泥稳定可采用厌氧消化、好氧消化、污泥堆肥、加碱稳定等技术。

污水污泥的无害化处理是减少污泥中的致病菌、寄生虫卵数量及多种重金属离子和有毒有害的有机污染物，降低污泥臭味。广义的无害化处理还包括污泥稳定。

污泥处置应逐步提高污泥的资源化程度，变废为宝，将污泥广泛用于农业生产、燃料和建材等方面，做到污泥处理和处置的可持续发展。

7.7.1.2 规定选择污泥处理工艺的影响因素。

污水污泥的处理技术种类繁多，处理工艺单元主要包括污泥浓缩、脱水、消化（好氧消化和厌氧消化）、堆肥、干化等工艺过程。

依据 GB 50014，污泥处理技术选择应与污水处理工艺和污泥最终处置方式相结合。应使污泥处理技术与污泥的最终处置方式相适应，本着因地制宜、技术可行、设备可靠、规模适度的原则，并经过技术经济比较确定最佳的污泥处理工艺。

例如污水污泥用作肥料时，应该进行稳定化、无害化处理。根据运输条件和施肥操作工艺确定是否进行减量处理，如果是人工施肥则应考虑进行脱水处理，而机械化施肥则可以不经脱水直接施用，需要作较长时间的贮存则宜进行加热干化。

7.7.1.3 对污泥处理构筑物 and 运行设备的设置数量规定。

依据 GB 50014，考虑到构筑物检修的需要和运转中会出现故障等因素，各种污泥处理构筑物和设备均不宜只设 1 个。污泥浓缩池、消化池等至少为 2 个，按同时工作设计；污泥脱水机械台数一般不少于 2 台，其中包括备用。当污泥量很少时，可为 1 台。

7.7.1.4 规定污泥排放应符合《城市污水处理厂污水污泥排放标准》（CJ 3025）。

依据 CJ 3025，污泥含水率宜小于 80%。污泥不得任意弃置，禁止向一切地面水体及其沿岸、山谷、洼地、溶洞以及划定的污泥堆场以外的任何区域排放污水处理厂的污泥。

7.7.1.5 规定了工业废水的污泥中危险废物的鉴别及处理与处置应达到的标准。

可依据《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1）、《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》（GB5085.2）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3）、《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB5085.4）、《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5）、《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等鉴别工业废水的污泥中的危险废物。

工业废水产生的污泥的处理与处置宜符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 的规定；特殊工业门类所产生的污泥处理与处置宜符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）的规定。

7.7.2 污泥输送与贮存

7.7.2.1 规定污泥选择污泥输送方法的影响因素。

依据《水质工程学》，污泥输送方法的选择应经过技术经济比较确定。从技术方面，污泥的性质和数量是主要影响因素，选择时应首先考虑；其次是输送距离、污泥处理的方案和最终处置及利用方式。从经济方面，主要是做费用比较，包括一次性投资和运营费用。

7.7.2.3 关于污泥贮存设备的规定。

依据《污泥处理处置技术与装置》，平底并带有滑架或推架的料仓采用滑架或推架仓底技术解决了物料在仓体内的架桥问题，而且通过改变料仓结构——变斜底为平底，增大了料仓的存储体积，同时配合仓底卸料螺旋输送机的使用，提高了卸料效率。这种料仓关键技术在于仓底滑动钢架的液压驱动和板框倾角。存储料仓按形状可分为圆柱形和矩形两种。

7.7.3 污泥浓缩处理

7.7.3.1 规定污泥浓缩工艺选择的影响因素。

依据《水质工程学》，重力浓缩用于浓缩初沉污泥和剩余污泥的混合污泥时效果较好；单纯剩余活性污泥一般采用气浮法浓缩；近年来离心浓缩得到推广应用。

7.7.3.2 规定污泥重力浓缩可采用间歇式或连续式两种运行方法及其各自的适用条件。

依据《水质工程学》，连续式重力浓缩池运行时，污泥由中心进泥管连续进入，浓缩污泥通过刮泥机刮到污泥斗中，并从排泥管排出，上清液由溢流堰出水。而间歇式重力浓缩池运行时，先排除浓缩池中的上清液，腾出池容，再投入待浓缩的污泥。

7.7.3.3 规定污泥压力溶气气浮浓缩的技术参数。

依据《污泥处理处置技术与装置》，根据气泡形成的方式，气浮可分为压力溶气气浮、生物溶气气浮、涡凹气浮、真空气浮等。压力溶气气浮工艺广泛应用于剩余活性污泥浓缩，生物溶气气浮工艺浓缩活性污泥也已有应用，涡凹气浮工艺在污泥浓缩中应用正在探索。

污泥压力溶气气浮浓缩主要设计和运行参数有气固比、溶气压力、固体负荷、水力负荷、出泥含固率。其中固体负荷是影响浮泥浓度的主要因素。

7.7.3.4 关于富磷污泥浓缩处理的规定。

依据 GB 50014，污水生物除磷工艺是靠积磷菌在好氧条件下超量吸磷形成富磷污泥，将富磷污泥从系统中排出，达到生物除磷的目的。重力浓缩池因水力停留时间长，污泥在池内会发生厌氧放磷。如果将污泥水直接回流至污水处理系统，将增加污水处理的磷负荷，降低生物除磷的效果。因此，应对富磷污泥进行机械浓缩或将重力浓缩过程中产生的污泥水进行除磷后再返回水处理构筑物进行处理。

依据《污泥处理处置技术与装置》，机械浓缩后的污泥含固率一般可以达到 4%~10%，而一般希望浓缩后的污泥含固率在 6%~8%之间为宜，因为污泥过稠会给输送泵和搅拌带来困难，故当要求浓缩污泥含固率大于 6%时，可适量加入絮凝剂。

7.7.4 污泥消化处理

7.7.4.1 一般规定

7.7.4.1.2 关于污泥消化处理工艺选择的影响因素的规定。

依据 GB 50014, 污泥消化工艺应根据污泥性质、工程条件和污泥处置方式等进行选择, 同时考虑经济适用和管理便利。

污泥厌氧消化系统由于投资和运行费用相对较省、工艺条件(污泥温度)稳定、可回收能源(沼气综合利用)、占地较小等原因, 采用比较广泛; 但工艺过程的危险性较大。

污泥好氧消化系统由于投资和运行费用相对较高、占地面积较大、工艺条件(污泥温度)随气温变化波动较大、冬季运行效果较差、能耗高等原因, 采用较少; 但好氧消化工艺具有有机物去除率较高、处理后污泥品质好、处理场地环境状况较好、工艺过程没有危险性等优点。污泥好氧消化后, 氮的去除率可达 60%, 磷的去除率可达 90%, 上清液回流到污水处理系统后, 不会增加污水脱氮除磷的负荷。

一般在污泥量较少的污水处理厂, 或由于受工业废水的影响, 污泥进行厌氧消化有困难时, 可考虑采用好氧消化工艺。

7.7.4.2 厌氧消化

7.7.4.2.1 关于污泥厌氧消化方法的规定。

依据 GB 50014, 污泥厌氧消化的方法有高温厌氧消化和中温厌氧消化两种。高温厌氧消化污泥泥质好, 沼气可综合利用。但耗能较高, 一般情况下不经济。国外采用较少, 国内尚无实例, 故未列入。

7.7.4.2.2 关于污泥厌氧中温消化的规定。

依据 GB 50014, 在不延长总消化时间的前提下, 两级中温厌氧消化对有机固体的分解率并无提高。一般由于第二级的静置沉降和不加热, 一方面提高了出池污泥的浓度, 减少污泥脱水的规模和投资; 另一方面提高了产气量, 减少运行费用。但近年来随着污泥浓缩脱水技术的发展, 污泥的中温厌氧消化多采用一级。因此规定可采用单级或两级中温厌氧消化。设计时应通过技术经济比较确定。

7.7.4.2.3 关于污泥厌氧消化主要设备的规定。

依据《水质工程学》, 污泥厌氧消化按负荷率可分为低负荷率和高负荷率两种。低负荷消化池是不设加热、搅拌设备的密闭池子, 污泥间歇进入, 经消化的污泥定期排出。高负荷消化池连续进料和出料, 设有加热和搅拌设备。为节省污泥加热和搅拌所需能量, 常采用两级消化, 二级消化池不设加热和搅拌设备。

两相厌氧消化工艺是通过调节控制停留时间和投加相应的菌种抑制剂, 实现相分离, 使各阶段菌种分别处于最佳环境条件, 厌氧消化效率较高。其具有池容小、加热与搅拌能耗少、运行管理方便、消化更彻底等特点。

7.7.4.2.5 关于厌氧消化池加热和搅拌方式的规定。

依据 GB 50014, 近年来新设计的污泥厌氧消化池, 大多采用污泥池外热交换方式加热, 有的扩建项目仍延用了蒸汽直接加热方式。

由于用于沼气搅拌的沼气压缩设备比较昂贵, 系统运行管理比较复杂, 耗能高, 安全性

较差，因此推荐采用池内机械搅拌或池外循环搅拌，但并不排除采用沼气搅拌的可能性。

7.7.4.2.6 规定污泥厌氧消化的影响因素。

依据《水质工程学》，污泥厌氧消化最佳的 pH 值为 7.0~7.3，碱度应保持在 2000mg/L 以上（以 CaCO_3 计）。温度是影响厌氧消化的主要因素，与消化时间相关。在保证厌氧消化效率的前提下，提高温度，可缩短消化时间。

负荷率决定厌氧消化池的容积，有污泥投配率和有机物负荷率两种表达方式。投配率过高，消化池内脂肪酸可能积累，pH 下降，污泥消化不完全，产气率降低；投配率过低，污泥消化较完全，产气率较高，但消化池容积大，基建费用增高。

7.7.4.2.9 关于沼气利用的规定。

依据 GB 50014，污水厂的沼气一般多用于沼气锅炉的燃料，也有用于发电和驱动鼓风机。

7.7.4.2.10 关于沼气处理的规定。

依据 GB 50014，有些污水厂由于没有设置沼气脱硫装置，使沼气的含硫量高于用气设备的要求时，应当设置沼气脱硫装置。为减少沼气中的硫化氢等对沼气贮罐的腐蚀，规定脱硫装置应设在沼气进入沼气贮罐之前，尽量靠近厌氧消化池。

7.7.4.3 好氧消化

7.7.4.3.1 规定污泥好氧消化的曝气方法。

依据 GB 50014，污泥好氧消化可采用鼓风曝气或机械表面曝气两种方法。

7.7.4.3.2 对污泥好氧消化池内溶解氧浓度的规定。

依据 GB 50014，好氧消化池中溶解氧浓度不应低于 2mg/L。

7.7.4.3.4 关于好氧消化池低温下运行的规定。

依据 GB 50014，好氧消化过程为放热反应，池内污泥温度高于投入的原污泥温度，当气温在 15℃时，泥温一般在 20℃左右。

根据好氧消化时间和温度的关系，当气温 20℃时，活性污泥的消化时间约需要 16~18d，当气温低于 15℃时，活性污泥的消化时间需要 20d 以上，混合污泥则需要更长的消化时间。

因此规定当气温低于 15℃时，宜采取保温、加热措施或适当延长消化时间。

7.7.4.3.5 关于好氧消化池的环保规定。

依据 GB 50014，好氧消化池一般采用敞口式，但在寒冷地区，污泥温度太低不利于好氧消化反应的进行，甚至可能结冰，因此应加盖并采取保温措施。

大气环境的要求较高时，应根据环境评价的要求确定好氧消化池是否加盖和采取除臭措施。

7.7.5 污泥脱水处理

7.7.5.1 规定污泥脱水处理的方式。

依据《城镇污水处理厂污泥处理处置技术政策》，污（废）水处理厂（站）出厂污泥应进行脱水处理，脱水污泥含水率应小于 80%。

污泥自然干化，可以节约能源，降低运行成本，但要求降雨量少、蒸发量大、可使用的土地多、环境要求相对宽松等条件，故受到一定限制。

污泥人工干化方法中，采用最多的是热干化。大连开发区、秦皇岛、徐州等污水厂采用热干化工艺烘干污泥，并制造复合肥。

7.7.5.2 关于污泥脱水机械的规定。

依据 GB 50014，国内较成熟的有压滤机和离心脱水机等，应根据污泥的脱水性质和脱水要求，以及当前产品供应情况经技术经济比较后选用。污泥脱水性质的指标有比阻、粘滞度、粒度等。脱水要求，指对泥饼含水率的要求。

7.7.6 污泥干燥处理

7.7.6.2 规定干燥泥饼的放置安全措施。

依据 GB 50014，经干燥器处理的泥饼非常干燥，具有潜在的粉尘爆炸的危险，有可能自燃或爆炸，因此应采取防火防爆措施，并应符合国家现行有关防火规范的要求。

7.7.6.3 规定污泥干燥处理的污泥固体负荷量的确定方法。

依据 GB 50014，污泥固体负荷量是干燥处理设备的主要设计参数，其取值大小与污泥性质和设备性能等相关，或参照相似设备运行经验确定。

7.7.6.4 规定污泥干燥设备的选型方法。

热干化设备种类很多，目前根据热干化的实际需要和经验确定。

简单的间接加热系统受制于设备本身的大小，较适合于小到中等规模的处理量；带有污泥混合器和气体循环装置的直接加热系统，是中到大规模处理量的较佳选择。

7.7.6.5 规定污泥干燥设备的能源选择原则。

依据 GB 50014，消化池沼气是污泥消化的副产品，无须购买，热干化设备以沼气作为能源，利于污泥处理产物综合利用。但直接加热系统仍多采用天然气。

7.7.6.6 规定污泥干燥过程中产生尾气烟气的处理原则。

依据 GB 50014，污泥干燥的尾气，含有臭气和其它污染物质。如不处理或处理不当，可能对大气产生严重污染，故规定应达标排放。

7.7.7 污泥焚烧处理

7.7.7.1 规定污泥焚烧工艺的适用条件。

依据《水质工程学》。

7.7.7.2 规定污泥焚烧不宜进行稳定化处理。

采用污泥焚烧工艺时，所需的热量依靠污泥自身所含有有机物的燃烧热值或辅助燃料。故前处理不必用污泥消化或其他稳定处理，以免由于有机物减少而降低污泥的燃烧热值。

7.7.7.3 规定污泥焚烧过程中产生尾气烟气的处理原则。

依据 GB 50014, 污泥焚烧的烟气, 含有危害人民身体健康的污染物质。如不处理或处理不当, 可能对大气产生严重污染, 故规定应达标排放。

7.7.7.4 规定污泥焚烧灰的处理原则。

污泥焚烧灰含有较多的重金属和放射性物质, 处置不当会造成二次污染, 所以必须妥善保存、利用或最终处置。

7.7.7.5 规定常用污泥焚烧设备类型及设计选型方法。

转筒焚化炉的径长比较大, 约 1: 16。进料前 1/3 长度为干燥段, 污泥被预热干燥 (含水率 10%~39%), 后 2/3 长度为焚化段, 此段热气体温度约 700℃~900℃。焚化炉常采用逆流操作。

流化床焚化炉是近年来发展的高效污泥焚化炉, 常以硅砂为热载体。运行时, 经过预热的灼热空气从砂床底部进入, 使整个砂床呈悬浮状态。脱水污泥首先通过快速干燥器, 污泥中水分被焚化炉烟道气带走, 污泥含水率从 70%左右降至 40%左右, 烟道气温则从 800℃降至 150℃。干燥后的污泥用输送带从焚化炉顶部加入炉内, 与灼烧流化的硅砂层混合、气化, 产生的气体在流化床上部焚烧, 污泥灰与灼热空气一起进入旋流分离器分离。

7.7.8 污泥处置与利用

7.7.8.1 规定污泥最终处置的原则。

污水污泥是一种宝贵的资源, 含有丰富的营养成分, 为植物生长所需要, 同时含有大量的有机物, 可以改良土壤或回收能源。依据 GB 50014, 污泥综合利用既可以充分利用资源, 同时又节约了最终处置费用。

7.7.8.2 规定污泥农田利用的要求。

污泥最终处置方式为农田利用时, 应进行稳定化和无害化处理。污水污泥中含有重金属、致病菌、寄生虫卵等有害物质, 为保证污泥用作农田肥料的安全性, 应按照国家现行标准严格限制工业企业排入城镇下水道的重金属等有害物质含量, 同时还应按照国家现行标准加强对污泥中有害物质的检测。处理产物应符合《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284) 中相关的标准要求。

由于污泥中含有丰富的有机质, 可以改良土壤。污泥土地利用维持了有机物→土壤→农作物→城市→污水→污泥→土壤的良性大循环, 无疑是污泥处置最合理的方式。以前, 国外污泥大量用于填埋, 但近年来呈显著下降趋势, 污泥综合利用则呈急剧上升趋势。

美国 1998 年污泥处置的主要方法为土地利用占 61.2%, 其次是土地填埋占 13.4%, 堆肥占 12.6%, 焚烧占 6.7%, 表面处置占 4.0%, 贮存占 1.6%, 其它占 0.4%。目前, 在美国污泥土地利用已经代替填埋成为最主要的污泥处置方式。

加拿大土地利用的污泥数量, 占了将近一半, 显著高于其它技术, 这与美国的情况类似。

英国 1998 年前 42%的污泥最终处置出路是农用, 另有 30%的污泥排海, 但目前欧共体已禁止污泥排海。

我国是一个农业大国，由于化肥的广泛应用，使得土壤有机质逐年下降，迫切需要施用污水污泥这样的有机肥料。因此，污泥直接土地利用是国内外污泥处置技术发展的必然趋势。

但是，我国在污水污泥直接土地利用之前尚有一个过渡时期。一是保证污水污泥中的重金属含量达标，为污泥土地利用铺平了道路，这还有相当长的路要走；另一是我国的污泥处置以填埋为主，堆肥、复合肥研究不少，但生产规模很小，污泥干化、堆肥、造粒（包括复合肥）等处理后的污泥产品的推广使用，让使用者有一个学习和适应的过程，培育市场，同时逐步健全污泥土地利用的法规和管理制度。

污泥土地利用首先必须对工业废水进行严格的预处理，杜绝重金属和其它有毒物质进入污水污泥，污水污泥利用必须符合相关国家标准的要求。同时，必须对施用污泥的土壤中积累的重金属和其它有毒物质含量进行监测和控制，严格保证污泥土地利用的安全性。

7.7.8.3 规定污泥卫生填埋处置时的要求。

污泥可单独填埋或与其他废弃物一起填埋，污泥填埋之前需要经过稳定处理。从填埋场地渗出的污水属高浓度有机污水，必须加以收集进行处理，以防止其对地下水和地表水的污染。定期监测填埋场附近地下水、地表水、土壤中的有害物质含量。具体参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）执行。

7.7.8.4 规定污泥的最终处置为建材利用时的安全要求。

污泥的建材利用主要有制砖与制纤维板材。

污泥制砖的方法有两种，一种是用干化污泥直接制砖；一种是用焚化灰制砖。

污泥制生化纤维板，主要是利用污泥中所含粗蛋白（有机物）与球蛋白（酶）能溶解于水及稀酸、稀碱、中性盐溶液的性质。在碱性条件下，加热、干燥、加压后，会发生一系列的物理、化学性质的改变，称为蛋白质的变性作用，从而制成活性污泥树脂（又称蛋白胶），使之与经漂白、脱脂处理的废纤维压制成板材，即制成生化纤维板。

有毒有害物质浸出等安全性问题的鉴别应符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3）规定。

7.8 恶臭污染治理单元

7.8.1 一般规定

7.8.1.3 关于除臭设施选取的规定。

除臭的方法较多，必须结合当地的自然环境条件进行多方案的比较，在技术经济可行，满足环境评价、满足生态环境和社会环境要求的基础上，选择适宜的除臭方法。

目前除臭的主要方法有物理法、化学法和生物法三类。常见的物理方法有掩蔽法、稀释法、冷凝法和吸附法等；常见的化学法有燃烧法、氧化法和化学吸收法等。在相当长的时期内，除臭方法的主流是物理、化学方法，主要有酸碱吸收、化学吸附、催化燃烧三种。这些方法各有其优点，但都存在着所使用设备繁多且工艺复杂，二次污染后再生困难和后处理过程复杂、能耗大等问题。因此国外从 20 世纪 50 年代开始便致力于用生物方法来处理恶臭物

质。

7.8.2 生物滤池除臭

7.8.2.2 关于生物滤池除臭进气有机物质量浓度的规定。

对于生物滤池，废气中的污染物含量不宜过高，若含量过高将会使微生物大量繁殖，从而导致填料的空隙率大大降低，最终影响除臭效果和使用寿命上。依据徐晓军编著的《恶臭气体生物净化理论与技术》，使用生物滤池时，适宜的有机物质量浓度为 1000 mg/m^3 以下，不应高于 $3000\text{-}5000 \text{ mg/m}^3$ 。

另外，废气中的化合物应是溶于水和可生物降解的，废气中不含大量对微生物有毒的物质及大量的灰尘、油脂等。

7.8.2.3 关于生物滤池填料选用的规定。

生物滤池的填料应采用质地疏松、通气性好、吸附性强、持水性适中的单一填料或混合填料。常用的填料种类有：木屑、泥炭土（或草甸土），以及锯末、树皮、树叶、干草、谷壳、木渣和贝壳等组成的单一填料或混合填料。

7.8.2.4 关于生物滤池填料层厚度的规定。

依据徐晓军编著的《恶臭气体生物净化理论与技术》，生物滤池填料层厚度宜为 $1.0 \text{ m} \sim 2.0 \text{ m}$ ，可以为单级或多级，面积视处理气体量和处理效果而定。

7.8.2.5 规定生物滤池废气生物净化的运行温度。

每种微生物均有合适的生长温度，因此温度是影响微生物生长的关键因素。依据徐晓军编著的《恶臭气体生物净化理论与技术》，废气生物净化的中温是 $30 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 37 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高温是 $50 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在此范围内生物过滤池都可正常运行。

7.8.3 化学氧化除臭

7.8.3.2 规定臭氧处理系统的组成和适宜的臭氧剂量。

依据徐晓军编著的《恶臭气体生物净化理论与技术》，臭氧剂量应根据污染物的种类和浓度确定，宜为 $1 \times 10^{-6} \text{ g/m}^3 \sim 25 \times 10^{-6} \text{ g/m}^3$ 。

7.8.4 洗涤吸收除臭

7.8.4.1 规定洗涤吸收除臭的适用范围及常用的洗涤液类型。

由于恶臭气体多数是有机硫、有机胺和烯烃类物质，在水中都有一定的溶解度，可以采用清水吸收的方法来处理，因此宜优先选择水作为洗涤液。

7.8.4.2 规定水洗法运行中应经常更换新鲜水，洗涤液应处理后排放。

由于恶臭物质在水中的溶解度都是有限的，一旦该物质在水中达到一定浓度，吸收效果将会急剧下降，甚至于完全无作用，因此应经常更换新鲜水以保证吸收效果。

为了保护环境不受污染，洗涤液应处理后排放。

7.8.4.3 规定恶臭气体常用的洗涤液。

此表是采用化学吸收法（酸碱中和法）来净化恶臭气体。由于恶臭气体多数是有机硫和

有机胺类物质，故可采用酸或碱来吸收净化。

7.8.5 喷洒药剂除臭

7.8.5.2 规定掩蔽剂的选取原则。

掩蔽剂法是在恶臭源附近喷洒化学物质以掩盖臭味。掩蔽剂有两种类型，一种是掩蔽剂与恶臭物质不发生化学反应，只是以掩蔽剂的气味盖过恶臭物质，如空气清新剂；另一种是掩蔽剂与恶臭物质发生化学反应，破坏恶臭物质的发臭基团，这种掩蔽剂也称中和剂。

8.3 工业废水处理工艺系统典型组合

8.3.1 无机废水

8.3.1.1 关于电镀废水处理的规定

应符合《电镀废水治理工程技术规范》的规定。

8.3.3 典型难降解有机废水

8.3.3.2 关于纺织染整废水处理的规定

应符合《纺织染整工业废水治理工程技术规范(HJ 471)》的规定。

9 设备与材料

9.1 机械设备的选型原则

9.1.1 本条规定机械设备的工艺要求。处理能力和效率取舍被选择的首要指标，只有在达到工艺处理能力和效率的前提下，才可以进一步考核其他指标，否则该设备排除在选择范围之外。

9.1.2 关于机械设备性能的规定。一般情况下选择成熟的产品，使机械设备性能稳定、维护方便、操作环境好，减少在运行中的故障率；选择能效高的设备，尤其是对于能耗高的设备，是降低污水处理厂运行成本的关键。

9.2 机械设备的技术要求

9.2.1 通用设备

9.2.1.1 水泵

9.2.1.1.2 关于确定水泵类型的规定。

a)污水泵一般选用离心式污水泵，对于大流量低扬程的场合可选用轴流泵和混流泵。潜污泵由于不需设置专门的机器间，节省占地，近年来工程上应用较多。

b)污泥泵应能保证泥液在任何情况下都能顺畅流入泵内，并且运行经济可靠，污泥黏度是主要的影响因素。

c)对泵防腐性能的要求。

d)往复式计量泵广泛应用于需要计量准确、配量可调、连续输送介质的场合，在水污染治理工程中广泛应用于药剂的输送和投加。

9.2.1.2 鼓风机和空压机

9.2.1.2.2 关于确定鼓风机和空压机型号的规定。罗茨鼓风机特点是风量小，在设计压力

范围内，管网阻力变化时，流量变化小，因此在生物反应池水深变化时较为实用；离心式鼓风机与罗茨鼓风机相比，压力条件和气体密度变化时对风量和动力影响较大，因此，水位不变的构筑物宜选用离心式鼓风机。离心式空压机流量大，体积小，流量均匀，可连续运转安全可靠；活塞式空压机流量小且不均匀，体积大，压力高。

9.2.1.2.3 关于确定鼓风机和空压机台数的规定。鼓风机和空压机的主要性能参数是风量和风压。按最大风量配置工作机组时，可在机组闲置时检修，不需设备用。

9.2.1.3 阀门和闸门

9.2.1.3.2 关于闸门和阀门产品选用的规定。市场上阀门和闸门功能、型号齐全，通用定型产品性能稳定、维护方便、运行中的故障率低。

9.2.1.3.4 关于确定阀门类型的规定。参见《给水排水设计手册 第9册 专用机械 第二版》（作者：上海市政工程设计研究院）选用阀门类型。

9.2.2 专用设备

9.2.2.1 格栅除污机

9.2.2.1.1 关于格栅的设置的规定。防止污水中的杂质磨损和堵塞水泵和处理构筑物的机械设备，使后续处理流程顺利进行。

9.2.2.3 排泥设备

9.2.2.3.2 关于确定排泥设备类型的规定。初沉池污泥密度较大而流动性相对二沉池污泥较差，采用刮泥机刮集到池底的泥斗，再排出；而二沉池污泥密度较小，流动性较好，采用吸泥机将泥抽吸到中心泥槽排出。重力沉淀池选用栅条浓缩机，除了具有刮泥及防止污泥板结的作用外，栅条还能对池中的污泥进行搅拌，用以促进泥水分离，使污泥进一步沉淀、浓缩，并将浓缩的污泥刮入浓缩池中心的泥斗排出。

9.2.2.3.3 关于确定排泥设备形式的规定。排泥设备的类型要与沉淀池的形状相适应，矩形池体选用行车式排泥设备，沿池长方向边行进边集泥，辐流式沉淀池选用回转式排泥设备，设备沿池体圆周旋转的过程中完成集泥。

9.2.2.3.4 关于确定排泥设备型号的规定。排泥设备的尺寸应和沉淀池的尺寸相适应，行车速度和驱动功率要和沉泥速度和沉泥性质相适应。

9.2.2.4 污泥浓缩和脱水设备

9.2.2.4.2 关于浓缩设备选用的规定。二沉池剩余活性污泥和初沉污泥密度和脱水性能存在差异，从节能和脱水效果两方面考虑，剩余活性污泥宜选用离心浓缩机或转鼓浓缩机，初沉污泥宜选用栅条浓缩机或重力带式浓缩机。

9.2.2.6 表面曝气机

9.2.2.6.2 表面大量的泡沫减小了水和空气的接触面积，削弱了氧的传质过程，不宜采用表面曝气机，可采用水下曝气机。

9.2.2.6.3 关于表面曝气机选型的规定。立式表面曝气机除具有曝气充氧功能外兼具纵向提

升的功能；卧式表面曝气机除具有曝气充氧功能外兼具水平推流的功能。

9.2.2.6.4 关于调节表面曝气机浸水深度的规定。对于设置调节螺栓的转刷（盘）曝气机，可通过调节转刷（盘）的高低来实现转刷（盘）浸水深度的调节，也可以通过调节进水阀门及出水可调堰调节液位来实现。立式表面曝气机可通过调节升降机构及出水堰门来调节叶轮的浸没深度，以保证曝气机维持较高的充氧动力效率。

9.3 水处理药剂

9.3.2 凝聚剂和絮凝剂

9.3.2.2 关于污水处理用凝聚剂和絮凝剂选用的规定。硫酸铝是世界上用的最多的混凝剂之一，具有良好的混凝沉淀性能，但是在低温条件下水解缓慢；氯化铁和硫酸亚铁在低温下混凝效果较好；聚合氯化铝等无机高分子药剂对水温、pH 值和碱度的适应性较强，而且性能优于硫酸铝。

9.3.2.3 关于污泥调质用凝聚剂和絮凝剂选用的规定。目前，调质效果最好的药剂是阳离子聚丙烯酰胺，虽然价格昂贵，但使用越来越普遍；采用铁盐或铝盐等无机絮凝剂，一般是污泥量增加 15~20%，因此，当污泥处置方式为填埋且填埋场离处理厂较近时可选用铝盐和铁盐，可使综合费用降低；许多污水厂的运行经验表明，药剂组合使用往往比单独使用一种的调质效果要好，综合费用会降低。调理药剂的选用还和脱水机的种类有关，通常条件下，带式压滤机可采用任何一种药剂进行调理，而离心脱水机则必须采用高分子絮凝剂。

9.4 水处理材料

9.4.1 生物膜填料

9.4.1.1 本条规定了生物膜填料的选用的基本原则。

依据张自杰主编的《排水工程下册（第四版）》，生物膜填料的种类及分类方法繁多，较常见的按填料安装方法分类，生物填料大致可分为固定式填料、悬挂式填料和分散式填料。生物膜填料在水处理中用于生物膜工艺，详见本导则 8.4.3。选用生物膜填料的基本原则从挂膜、填料本身物理化学性质、对生物无毒害、材料易得等角度进行了总体规定。

9.4.1.2 本条规定了固定式填料的选用规定。

依据张自杰主编的《排水工程下册（第四版）》，固定式填料有蜂窝状和波纹板状等硬性填料。水处理中固定式填料常用于高负荷生物滤池、塔式生物滤池等处理工艺，相关规定详见本导则 8.4.3.3、8.4.3.4。

1) 蜂窝状填料的特点是空隙率大，污水在填料中三维流动，充填材料质轻，韧性强，长期使用不会变质，而且蜂窝填料相互交融，具有长久的稳定性；蜂窝状填料的比表面积、孔隙率、堆积高度等参数的选取应根据实测获得，一般用于高负荷生物滤池、塔式生物滤池等处理工艺时，蜂窝状填料的比表面积、孔隙率、堆积高度分别宜为 $133\text{ m}^2/\text{m}^3 \sim 360\text{ m}^2/\text{m}^3$ 、97%~98%、4m~5m，且管壁光滑无死角；蜂窝状填料选定时其蜂窝孔径的选定与污/废水 BOD 负荷率有关，应根据试验实测而得，一般情况下，BOD 浓度为 100~300mg/L，孔径可选用约

30mm; BOD_5 为 50~100mg/L, 可选用 15~20mm; BOD_5 为 50mg/L 以下, 孔径可选用 10~15mm;

2) 波纹板状填料存在水在波纹通道内流动不均, 不利于生物膜更新等缺点, 因此应保证孔隙率应大、不易堵塞。其孔隙率、比表面积等参数的选取应根据实测获得。

9.4.1.3 本条规定了悬挂式填料的选用规定。

依据张凡、程江、杨卓如等在期刊《环境污染治理技术与设备》发表的文章《废水处理用生物填料的研究进展》, 汪艳霞、许立新、杨云龙在期刊《科技情报开发与经济》发表的文章《膜反应器中填料的应用》和艾恒雨、汪群慧、谢维民等在期刊《给水排水》发表的文章《接触氧化工艺中生物填料的发展及应用》, 悬挂式填料产生于 20 世纪 70 年代末 80 年代初, 应用比较广泛, 使用寿命长, 价格适中, 非常具有市场竞争力, 一般分为软性填料、半软性填料、弹性立体填料、组合型填料等。HJ/T 245 中规定了悬挂式填料的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则等, 水处理用悬挂式填料的选用可参照执行。

1) 软性填料一般是用尼龙、维纶、涤纶、晴纶等化纤编织成束并用中心绳连结而成。应具有比表面积大、重量轻、高强、性能稳定、运输方便、组装容易;

2) 半软性填料一般由变性聚乙烯塑料制成, 应具有一定的刚性和柔性, 保持一定的形状, 应同时具有一定的变形能力;

3) 弹性立体填料丝条一般应呈辐射立体状态, 应具有一定柔性和刚性且回弹性要好;

4) 组合型填料应兼有软性和半软性填料的特点。

9.4.1.4 本条规定了分散式填料的选用规定。

分散式填料有鲍尔环、阶梯环、空心球、悬浮粒子及粒径为几毫米到数十毫米的砂粒、碎石、无烟煤、焦炭、矿渣等。HJ/T 246 中规定了分散式填料的技术要求等, 水处理用分散式填料的选用可参照执行。

9.4.2 滤料

9.4.2.1 本条规定了滤料的选用基本原则。

依据兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程手册-水处理材料与药剂》, 常用的滤料有石英砂、无烟煤、矿石以及人工生产的陶瓷滤料、瓷粒、纤维球、塑料颗粒、聚苯乙烯泡沫球、锰矿砂等。过滤工艺详见本导则 8.3.10。为了更好地利用滤料的过滤性能, 选用滤料的基本原则除去考虑过滤性能、物理化学性能外, 还应考虑对人体无害、便于取材等。

1) 滤料必须有足够的机械强度, 以免在反冲洗过程中很快地磨损和破碎, 经生产经验得到一般磨损率 $<4\%$, 破碎率 $<1\%$;

2) 关于滤料的化学稳定性, 不少国家对盐酸可溶率上限值有所规定。如日本规定不大于 3.5%, 美国规定不大于 5%, 法国规定不大于 2%, 并且对不同滤料, 其值有所不同。

9.4.2.3 本条规定了滤料的粒径范围、有效粒径(d_{10})、均匀系数(K_{60})或不均匀系数(K_{80})的规定。

依据张自杰主编的《排水工程下册(第四版)》和兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程

手册-水处理材料与药剂》，有效粒径指能使滤料总量 10%通过的筛孔直径，以 d_{10} 表示；均匀系数 $K_{60} = d_{60}/d_{10}$ ，不均匀系数 $K_{80} = d_{80}/d_{10}$ ，其中 d_{60} 、 d_{80} 分别指通过滤料重量 60%或 80%的筛孔直径，有时均匀系数 K_{60} 也称为不均匀系数。

9.4.2.5 本条规定了陶粒滤料孔隙率的选用规定。

依据兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程手册-水处理材料与药剂》，滤料的孔隙率是指一定体积滤料中，孔隙体积与滤料层体积之比，并有总孔隙率、开孔孔隙率（又称有效孔隙率）和闭孔孔隙率之分，依据实验和工程实际应用经验，陶粒滤料总孔隙率宜为 65%~70%以上，其中开孔孔隙率占 60%左右，闭孔孔隙率占 10%左右。

9.4.3 吸附材料

9.4.3.1 本条规定了吸附材料的选用基本原则。

依据兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程手册-水处理材料与药剂》和张自杰主编《排水工程下册（第四版）》，常用的吸附材料有活性炭、人工沸石（分子筛）、活性氧化铝、粘土、吸附树脂等。吸附工艺详见本导则 8.3.13。为了更好地利用吸附材料的吸附功能，选用吸附材料的基本原则除去考虑吸附性能、再生、物理化学稳定性等方面的问题，还应考虑对人体无害、材料易得等方面。

9.4.3.2 本条规定了活性炭分类、活性炭比表面积测定、煤质颗粒活性炭的选用规定。

依据兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程手册-水处理材料与药剂》，活性炭是广泛用于水处理的一种吸附材料。它是一种疏水性吸附剂，对水中有机物具有较强的吸附作用。主要用于污/废水的脱色、除臭、脱油脂、去除微生物、除去有毒有害有机物及各种金属离子等。

活性炭可按形状、制造方法、用途等进行分类，水处理中常按形状分类，分为粉末炭和粒状炭。一般将 90%以上通过 80 目标准筛或粒度小于 0.175mm 的活性炭通称粉末炭。粒状炭包括无定形炭、柱状炭、球形炭等。用于水处理的活性炭以粒状炭为主。我国用于水处理的粒状活性炭多为煤质颗粒活性炭。

1) GB/T 19587 中规定了活性炭比表面积的测定方法，水处理用活性炭比表面积的测定可参照执行；

2) GB/T 7701.1、GB/T 7701.2、GB/T 7701.4、GB/T 7701.5、GB/T 7701.7 中规定了煤质颗粒活性炭的技术要求和检验方法等，水处理用煤质颗粒活性炭的选用和检验方法可参照执行。

9.4.4 膜

9.4.4.1 本条规定了膜材料选择的基本原则。

依据时钧、袁权、高从堦主编的《膜技术手册》，兰文艺、邵刚编著的《实用环境工程手册-水处理材料与药剂》和张自杰主编《排水工程下册（第四版）》，水处理中膜分离工艺中按照推动力（压力差、浓度差、电位差等）、传递机理、透过物等不同，常用膜分离材料有微滤(MF)膜、超滤(UF)膜、纳滤(NF)膜、反渗透(RO)膜、电渗析(ED)膜等。各种膜分

离工艺适用条件详见本导则 8.3.12。

1) 水处理用膜材料很多属于离子交换膜, 选用离子交换膜的主要指标即为高的选用透过性或离子交换性。

2) 耐高温、耐溶剂、耐酸碱、低能耗等都指膜材料要具有一定的化学和物理稳定性; 用于污/废水处理时, 应耐污染, 且易于清洗, 同时具有一定的使用寿命。

3) 廉价、易得。这一点不属于技术指标, 但是对膜的推广和应用具有重要作用。

9.5 加药系统

9.5.4 关于药剂投加设备的选用规定。干式投加适用于投加松散的、易溶解的颗粒状固体药剂。

10 检测与控制

10.1 一般规定

10.1.1 规定水污染治理工程应进行检测和控制。

检测和控制系统的技术标准应符合国家或有关部门的技术规定和标准。GB 50014 对污水处理厂、排水泵站、污水深度处理与回用、加药消毒和污泥处理等需进行检测和控制的项目做了相关规定。废水处理站的检测和控制可以参考污水处理厂进行。

10.1.2 规定水污染治理工程检测和控制系统的设置目的和原则。

检测和控制内容应根据原水水质、采用的工艺、处理后的水质, 并结合当地生产运行管理要求和投资情况确定。有条件时, 可优先采用综合控制管理系统, 系统的配置标准可视建设规模、污水处理级别、经济条件等因素合理确定。

10.2 检测

10.2.1 关于污/污水处理厂/站进出水检测及检测设备和操作人员工作安全的监测的规定。

污/污水处理厂/站进水应检测水压(水位)、流量、温度、pH 和悬浮固体量(SS)等相关项目, 可根据进水水质增加一些必要的检测仪表和设备。

污/污水处理厂/站出水应检测流量、pH、悬浮固体量(SS)及其它相关水质参数。

排水泵站内必须配置 H₂S 监测仪, 供监测可能产生的有害气体, 并采取防患措施。泵站的格栅井下部, 水泵间底部等易积聚 H₂S 的地方, 可采用移动式 H₂S 监测仪监测, 也可安装在线式 H₂S 监测仪及报警装置。

消化池控制室必须设置沼气泄漏浓度监测及报警装置, 并采取相应防患措施。

加氯间必须设置氯气泄漏浓度监测及报警装置, 并采取相应防患措施。

10.3 控制

10.3.2 关于水污染治理工程控制仪表及其电气设备工况的规定。

控制仪表及其电气设备的工作状况与工作时间、故障次数与原因对控制及运行管理非常重要, 随着水污染治理工程自动化水平的提高, 应检测电气设备的状态。

10.3.4 关于水污染治理工程集中监控管理系统的规定。

水污染治理工程设置采用集中监控系统，有利于统筹管理，集中监控，因此，在条件具备的污/废水处理厂/站宜采用集中监控系统。

10 万 m^3/d 规模以下的污/废水处理厂/站可采用计算机数据采集系统与仪表检测系统，对主要工艺单元可采用自动控制。

10 万 m^3/d 及以上规模的污/废水处理厂/站生产管理与控制的自动化宜为：计算机控制系统应能够监视主要设备的运行工况与工艺参数，提供实时数据传输、图形显示、控制设定调节、趋势显示、超限报警及制作报表等功能，对主要生产过程实现自动控制。目前，我国污水厂的生产管理与自动化已具有一定水平，且逐步提高。经济条件不允许时，可采用分期建设的原则，分阶段逐步实现自动控制。

11 主要辅助工程

11.1 本条规定了水污染治理工程的建（构）筑物、的设计和建设的依据，参照《城市污水处理工程项目建设标准》、CJJ 31及GB 50016执行。

11.2 关于水污染治理工程绿化的要求。

依据《给水排水设计手册（第05册）城镇排水》第二版，为改善污水处理厂/站的环境与形象，为职工提供良好的工作环境，污水处理厂/站需注意环境的绿化与美化。生活性辅助建筑物包括办公、化验、食堂、宿舍等经常有人工作和生活的地区，与生产性构筑物之间，以及水污染治理工程内的空地上，尽可能进行绿化，建立一定宽度的绿化带，从而益于美化环境和保证工作人员身心健康。

11.7 关于水污染治理工程电源供电的规定。

依据《给水排水设计手册（第08册）电气与自控》第二版，两路电源供电可以在一路供电出现问题时，仍能保证水污染治理工程的供电负荷，但与厂规模和重要性以及当地的供电电源条件有关。这一条为关于供电的总规定。

在水污染治理工程中，电力负荷等级应根据其重要性和中断供电所造成的损失或影响来划分，通常分为三级负荷。

（1）一级负荷

若突然中断断电，将造成人身伤亡，给国民经济带来重大损失或使城市生活发生混乱者，应为一级负荷。如大城市特别重要的较大规模污水处理厂、重要企业的废水处理站等。

一级负荷的供电要求是：应有两路独立电源同时供电，按生产需要与允许停电时间，采用双电源自动或手动切换的结线或双电源对多台用电设备分组同时供电的结线。独立电源是指若干电源中，任一电源故障或停止供电时，不影响其他电源继续供电。同时具备下列两个条件的发电厂、变电站的不同母线段均属于独立电源：a.每段母线的电源来自于不同的发电机；b.母线段之间无联系，或虽有联系，但在其中一段发生故障时，能自动断开而不影响另一段母线继续供电。

（2）二级负荷

若突然中断供电，将造成较大经济损失或给城市生活带来较大影响者，应为二级负荷。如大城市污水处理厂，中小城镇的主要污水处理厂等。

二级负荷的供电要求是：应有两路独立电源供电，而且需做到在电力变压器或电力线路常见故障时不致中断供电，或中断后能迅速恢复。如取得两路电源确有困难时，允许一路专用架空线路供电；当采用电缆供电时，应采用两根电缆组成的电缆线路供电，其每根电缆应能承受 100% 的二级负荷。

（3）三级负荷

指所有不属于一级及二级负荷的电力负荷。如，村镇污水处理厂/站。三级负荷对供电无特殊要求。

在水污染治理工程的供电系统中还需考虑供电电压等级等问题。电压大小的选定，同样与水厂规模和重要性及当地供电条件有关。

11.8 规定了水污染治理工程的消防及火灾报警的要求，消防及火灾报警应符合 GB 50016、GB 50140、GB 50116 等的规定。

12 劳动安全与职业卫生

12.1 一般规定

劳动安全与职业卫生是从保障设施的正常运行和保护人民身体健康的基本要求出发，根据 GBZ1、GBZ2 和有关法规要求，从劳动安全和职业卫生两方面论述。这里不仅要体现运行安全，还要体现劳动安全和职业卫生，防止职业病的发生，保障人们身体健康。

12.1.2 本条规定劳动安全和职业卫生设施三同时制度。同时为了防止事故发生，《安全生产法》等要求在生产经营场所和有关设施、设备上应设置明显的安全警示标志。安全标志设置按安全标志（GB 2894-1996）设置。

12.1.3 本条规定了生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。同时必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

13 工程施工与验收

13.1 一般规定

13.1.5 水污染治理工程的施工如果在冬期、雨季施工，为了保证施工质量不受影响，要求编写冬期、雨季施工技术措施，并遵照执行。

13.3 安装工程施工

13.3.1 本节的适用范围是水污染治理工程中的专用机械设备和通用机械设备。通用机电设备均应参照《机械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB50231）的有关规定执行，专用机械设备参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》（GB50334）执行，压力容器参照《钢制压力容器》（GB150）执行。

13.3.2 本节规定了管道安装的技术要点、质量验收与进度管理。给水排水管道参照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)的有关规定执行。工业金属管道参照《工业金属管道工程施工及验收规范》(GB50235)、《工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB50236)执行。

14 运行与维护

14.1 一般规定

14.1.2 水污染治理工程站建立健全规章制度和操作规程的规定。

为了保障水污染治理工程正常、安全、有序的运行，应建立健全运行与维护管理规章制度和操作规程。

14.1.3 水污染治理工程中运行操作人员技能水平的规定。

为了保障处理构筑物、设施等的有效运行及正常维护，应对运行操作人员进行培训，运行操作人员应持证上岗。

14.1.4 水污染治理工程中设施运行状况与维护状况记录台帐的规定。

为了监控处理构筑物、设施等的有效运行及正常维护，应建立完备的水处理工艺、设备及配套设施运行状况与维护状况记录台帐。

六 标准实施的环境效益及经济技术分析

本标准的实施对水污染治理工程的设计、施工、安装、验收、运行、管理等各个环节提出要求，对我国水污染治理工程的建设和管理具有较强的指导意义和实用价值，同时有利于环保部门进行相关的管理和验收工作。

水污染治理工程建设、运行、管理的规范化是环境保护的重要内容，其效益更重要地体现在社会效益和环境效益上。本标准的实施，将会有效促进水体污染物的消减，将会对水环境的可持续发展起到有力的保障作用，进而，会保障社会经济的可持续发展，会促进人与环境的和谐发展。因此，本标准的实施会带来良好的社会效益、环境效益和经济效益。

七 标准实施建议

本标准作为我国环境技术管理体系中的一部分，在编制过程中，有关条款直接引用了现有国家标准或行业标准的内容，尽量避免重复，力求简化。内容上力求突出水污染治理工程特有的技术要求，层次上尽量体现与各标准之间的衔接。因本标准为首次制定，实施一段时间后，根据反馈的问题和技术进步情况，进行修订完善、更新标准的内容。