

中华人民共和国国家标准

氯碱生产污水处理设计规范

GB XXXXX -201X

条 文 说 明

目 次

1 总 则	1
3 设计水量与水质	2
3.1 污水来源	2
3.2 设计水量	4
3.3 设计水质	4
4 污水工艺设计	5
4.1 一般规定	5
4.2 污水处理工艺	6
5 污水处理设施	11
5.1 格栅.....	11
5.2 调节与均质	11
5.3 混凝沉淀池	11
5.4 中和与 pH 调节	12
5.5 水解酸化反应器	12
5.6 生物接触氧化池	13
5.7 曝气生物滤池	14
5.8 二次沉淀池	15
5.9 监控池	15
5.10 过滤	15
5.11 吸附	16
5.12 超滤	17
5.13 反渗透	18
6 污泥处理与处置	20
6.1 一般规定	20
6.2 污泥量的确定.....	20
6.3 污泥输送	21
6.4 污泥脱水	21

6.5	污泥处置	21
6.6	废气处理	22
7	配套设计	23
7.1	厂址选择及平面布置	23
7.2	建（构）筑物设置	23
7.3	管道设计	24
8	安全卫生与环境保护	25
8.1	安全卫生	25
8.2	环境保护	26
9	检测与控制	27
9.1	检测	27
9.2	控制	27
10	化验分析	28

1 总 则

1.0.1 本规范编制的目的是使氯碱企业的污水处理工程设计符合国家的有关法律、法规，达到防治水体污染、改善和保护环境、节约水资源的目的。

1.0.2 本规范适用于以烧碱、聚氯乙烯为主要产品（包括以离子膜电解法和隔膜电解法生产烧碱，钾碱，以及以乙烯氧氯化法、电石乙炔法生产聚氯乙烯等产品）企业的生产污水处理工程设计。

1.0.4 氯碱企业生产污水处理与回用工程本身也是需要消耗能源、资源的，处理中要用到电机、风机，过滤、分离等设备，设计中应注意选择耗电、耗水低的设备，使污水处理与回用工程既节能、节水又不消耗太多的投入，同时对污水中可回收利用的物质，在技术经济合理时应回收利用。随着污水处理技术的发展和水的重复利用率的提高，氯碱企业污水排放量大为减少，达到降低污染物排放量的目的。

1.0.5 由于氯碱企业生产污水成分复杂，水质水量变化大，一般大型氯碱企业生产污水处理工程多采用分级处理和分质处理。分级处理是装置区（车间）对污水中某种或几种污染成分进行预处理，处理后水质符合污水处理场进水水质要求，使处理后的污水能达到国家、行业和地方有关规定。分质处理是鉴于不同装置（车间）排放的污水性质、污染物浓度差别大，不适合合并处理时，宜分别进行的处理，并回用相应适合的用水装置。

1.0.6 污水处理过程中散发出的有毒害气体如硫化氢、乙炔气不但影响周边大气环境和操作人员的健康，还有一定的危险性，近年来，市政、石化系统先后出台了对污水处理场产生的臭气进行处理的规定。本条规定对可能挥发、产生有毒、可燃、臭味气体的污水处理构筑物，对有害气体进行收集并妥善处置。

1.0.7 氯碱企业废水处理与回用的工程设计应执行本规范的规定，但氯碱企业废水只是工业污水的一种，在设计工作中还会涉及到其他专业的技术问题，如建筑物的布置、防火、防爆、道路交通、环保、噪声等，应执行国家现行的有关强制性标准、规范。本条强调执行本规范与国家现行的其他有关标准、规范之间的关系。有许多其他行业的污水处理标准、规范应予以执行。例如《室外排水设计规范》（GB50014）对污水处理的计算方法、构筑物的设计都进行了规定，因此凡是该规范已经有规定的、共性的条文，应执行该规范，本规范条文中不再赘述。

3 设计水量与水质

3.1 污水来源

3.1.1 氯碱工业生产污水包括生产工艺废水、冲洗水、生活污水、循环冷却水排污水、厂区锅炉排污水等。生产工艺废水主要来自盐水精制工段、氯氢处理工段、氯化氢合成工段、乙炔工段、氯乙烯合成工段、乙烯氧氯化反应工段、二氯乙烷精制工段、氯乙烯聚合工段。

3.1.2 废水来源及分类：

1 盐水精制工序

1) 盐泥洗涤水、压滤水

盐水精制过程中，盐泥洗涤和压滤过程产生的废水，污染物主要是酸、碱、盐、溶解固体及悬浮物等。

2) 过滤器反洗水

对盐水进行二次精制中利用 α -纤维素预涂的碳素管过滤器除去盐水中的悬浮物，定期对过滤器反冲洗产生的过滤器反洗水，污染物主要是酸、碱、盐、溶解固体及悬浮物等。

3) 含镍废水

盐水精制过程中，离子交换树脂的再生废水。离子交换树脂塔再生废水为阶段性酸性或碱性水，废水中金属镍来自卤水中溶解的金属镍等，不同地区原盐所含镍含量不同，其中大部分在一次盐水精制工序以氢氧化物沉淀的形式除去，污染物主要是酸、碱、盐、微量镍、溶解固体及悬浮物等。

2 离子交换膜电解工序

1) 活性氯废水

在离子交换膜法烧碱生产过程中，含氯废水主要来自氯氢处理工序氯气洗涤塔、氯气I段钛管冷却器、氯气II段钛管冷却器、脱氯塔冷凝器、真空泵气液分离器、氯气水雾分离器，污染物主要是有效氯、盐及溶解固体等。

3 乙炔气发生工序

1) 电石渣废水

采用湿法电石乙炔工艺生产乙炔气，水解电石时产生的电石渣浆，经分离后的电石渣上清液。废水污染物为强碱、悬浮物，同时还含有一定量的硫化物、磷化物、氢氧化钙、饱和的乙炔(C_2H_2)、氨及少量氰化物等有毒物质，浆质量分数为6%~12%。

4 乙炔净化工序

1) 次氯酸钠废水

粗乙炔气净化采用次氯酸钠溶液进行清浄，除去乙炔气中含有的 PH_3 与 H_2S 等杂质。通常使用有效氯含量（质量分数，下同）0.08% ~ 0.12% 的次氯酸钠进行洗涤，当有效氯含量降至0.06% 时，次氯酸钠失去去除气体杂质的能力，这部分失效的次氯酸钠液为次氯酸钠废水，污染物主要是有效氯、磷、硫、 COD_{Cr} 及溶解固体等。

5 氯乙烯工序（电石乙炔法）

1) 含汞废水

合成氯乙烯过程中，少量氯化汞触媒随过量的氯化氢合成气被带出，经除汞器、水洗涤塔、碱洗涤塔去除过量氯化氢时，产生含汞废水。废水中含有一定量的氯化汞和氯乙烯。另外，抽换触媒和更换除汞器内的活性炭时，也会产生含汞废水以及氯乙烯工段地面冲洗水等，污染物主要是汞、 COD_{Cr} 、盐、氯化物、VCM及溶解固体等。

6 氯乙烯工序（乙烯氧氯化工艺）

1) 乙烯氧氯化法生产废水

乙烯氧氯化法生产氯乙烯过程中，来自氧氯化反应单元的急冷塔塔底分离出的酸性废水；氧氯化反应单元的洗涤塔塔底排出的废碱液、洗涤塔塔顶冷凝器分离出的冷凝水、二氯乙烷洗涤水；二氯乙烷精制单元的脱水塔产生的废水；地面污水、清焦水及事故洗涤塔废水。这些废水统一到废水处理单元预处理后再生化处理，污染物主要是含二氯乙烷和其他挥发性氯代有机化合物等。

7 聚氯乙烯聚合工序

1) 氯乙烯废水

在聚合生产单元中，需对聚合釜釜壁涂壁和清洗，产生聚合釜釜壁冲洗水，冲釜水、回收氯乙烯单体贮槽排放水、回收压缩机水封分离水、浆料汽提塔塔顶冷凝器排出冷凝水。浆料汽提塔塔顶冷凝器排出冷凝水，回收压缩机轴封水、冷凝水、聚合釜冲洗水均集中在废水储槽中，用废水汽提塔汽提出废水中所含氯乙烯。汽提废水排到聚氯乙烯离心母液废水处理系统。

2) 聚氯乙烯离心母液废水

经汽提后的浆料送入离心机进行离心分离后产生离心母液，离心母液中污染物主要有少量聚氯乙烯粒子、聚合过程加入的含聚氯乙烯、氯乙烯、聚乙烯醇等组分助剂和残余反应物等，有机物浓度低，并且有机物难降解。

8 离子膜烧碱、聚氯乙烯公用工程排水

1) 循环水排污水

来自烧碱和聚氯乙烯装置的循环冷却塔的排污水，包括旁滤反冲洗水，含COD_{Cr}，溶解固体等。

2) 脱盐车站浓水及反洗水

来自烧碱和聚氯乙烯装置及锅炉房的脱盐水装置排放的浓水及超滤反冲洗水，含COD_{Cr}，溶解固体等。

3) 锅炉排污水

锅炉定期的排放水，含溶解固体等。

9 综合废水

全厂生活污水、乙烯氯化法生产废水、脱盐水装置排放的浓盐水、循环冷却水系统排污水、锅炉排污水、化验污水、污染雨水、各工段车间地面冲洗水等宜通过综合污水处理厂统一处理。

3.2 设计水量

3.2.2 本条规定了污水处理场设计水量的确定方法：

1 氯碱企业生产污水量的设计值应对各装置的生产情况、排水制度及分布时间逐一统计分析，计算出连续污水量和调节时间内出现的最大间断污水量，间断污水量经调节后转为均匀小时污水量，设计生产污水量按最大小时连续污水量和间断污水量经调节后转为均匀小时污水量之和来确定。

3 按实际的经验统计出来的一种近似经验计算方法，即推荐设计选用 15-30mm 的降水深度与污染区面积的乘积确定。降雨深度取大值时，折算时间取大值；降雨深度取小值时，折算时间取小值。

4 未预见污水量指实际上发生而设计时未考虑或不可能确定的实际排水量，包括事故跑水、渗漏水等，经统计分析其水量可按各种系统总量的10%--15%计。

3.3 设计水质

3.3.1 对于新建或扩建氯碱企业项目，污水处理场的设计进水水质可参考同类企业的实际运行数据确定。当设计资料不全时，可参考表 3.3.1 的数据确定。

4 污水工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 根据国家标准《污水综合排放标准》GB8978 规定，第一类污染物不分行业和排放方式，也不分受纳水体的功能类别，一律在车间处理达标才能排放。烧碱工序和氯乙烯工序产生的含镍废水及含汞废水，是危害严重的重金属物质，易对环境造成很大的破坏，因此必须严格控制。本条文为强制性条文，必须严格执行。

4.1.2 离子膜烧碱产生的废水包括盐泥洗涤水、压滤水、过滤器反洗水，含镍废水(离子交换树脂塔再生废水)主要含有氯化钠，这部分水可直接用于粗盐的化盐水；活性氯废水经脱出水中的活性氯后可用于粗盐的化盐水。

4.1.3 电石渣废水主要特点如下：组分复杂，废水呈强碱性，pH值一般为12~14； S^{2-} 根据用水量和电石原料不同，质量浓度一般为500~1200mg / l；溶解在废水中的乙炔的质量浓度一般为200~300mg / l，浓度随季节变化而变化； $Ca(OH)_2$ ：900~1700 mg / l， NH_3-N ，50~80mg/l，废水中COD高达1200~1500mg / l，废水中无机还原性物质含量高；物化和生化处理难度大，成本高，这部分废水宜经澄清冷却后，全部返回乙炔发生器，循环使用，不外排。

4.1.4 次氯酸钠废水中TOC、COD、pH值、氯化物含量、电导率以及钙、镁、磷等含量较高，溶解有大量的乙炔气，不可直接进入综合污水处理回用系统，这部分水宜在乙炔净化工序中处理，通过脱出次氯酸钠废水中乙炔气，然后和浓次氯酸钠在文丘里内充分混合，配制成质量分数为0.085 %~0.120 %的次氯酸钠溶液，送至乙炔清净系统循环使用。

4.1.5 乙烯氯化法生产氯乙烯产生的废水，含有酸碱及较高含量的二氯乙烷等，这些废水直接进生化处理，很难降解，须先统一到废水处理单元经中和一沉淀一汽提处理后再生化处理。

4.1.6 聚氯乙烯聚合工序产生的氯乙烯废水、聚氯乙烯离心母液废水应在聚氯乙烯聚合工序内部处理后直接回用于聚合工序用水。

4.1.7 电石渣场范围较大，周边洒落的电石渣较多，电石渣场范围内的初期雨水宜单独收集到雨水集水池，利用电石渣废水处理装置处理。

4.1.8 含汞废水、含镍废水、活性氯废水和氯乙烯废水在车间或生产装置排放口达标才能排放，基于生产中难免发生设备故障或操作失误，造成事故，在设备检修冲洗时也难免出

现高浓度含汞废水或非正常的污水量外排，为避免污染应分别设置事故池；考虑产生量不大事故池容积应根据一次最大排放量或24小时连续排放水量设置。

4.1.9 在确定工艺路线前应对各种废水进行按质归类，并按有利于回收有用资源、消减污染物和后续处理的原则进行分类收集和处置。根据本原则，不同的废水可以采用不同的工艺路线，特别是物化处理部分更应该如此。

4.2 污水处理工艺

4.2.1 盐水精制过程中，产生的盐泥洗涤水、压滤水返回到烧碱化盐工序用于化盐。过滤器反洗水排到反洗水过滤槽，经中和池处理后统一回收进行化盐。

4.2.2 含镍废水中金属镍来自卤水中溶解的金属镍，大部分在一次盐水精制工序以氢氧化物沉淀的形式在盐泥中除去。在二次盐水精制过程中，通过离子交换树脂对精制盐水进一步处理，将一些微量金属离子去除。离子交换树脂塔再生废水含有一定量的一些金属离子，包括镍离子，镍为第一类污染物，一律在车间处理达标才能排放。离子交换树脂塔再生废水为阶段性酸性或碱性水，将再生废水收集到缓冲罐经酸碱中和处理后回收到化盐工序化盐，不外排，内部循环使用。这部分水成分主要是氯化物，金属离子通过在盐水精制反应中沉淀到盐泥中，不会在盐水中富集。

4.2.3 活性氯废水主要来自氯氢处理工序湿氯气洗涤塔排出的含氯废水、氯气I段钛管冷却器、氯气II段钛管冷却器、脱氯塔冷凝器、真空泵气液分离器、氯气水雾分离器分离的出来的含氯水。先用盐酸调节pH为1~1.5，采用真空脱氯塔脱氯，脱出大部分活性氯，再结合化学法脱氯，即用NaOH调节pH值至8~9后，加入还原性物质（亚硫酸钠），使废水中游离氯含量降低到规定浓度后返回盐水系统化盐，脱出的氯气经钛冷却器冷却后送往氯气总管。活性氯废水在装置内处理，废水不外排。

4.2.4 电石渣废水处理工艺设计：

1 电石渣废水为强碱性、高悬浮物废水，同时还含有硫化物等有毒物质，废水废物产生量大，有毒有害物质浓度高，对环境危害比较严重。本规范规定湿法电石乙炔法生产的电石渣浆废水，宜在电石乙炔发生工段设置电石渣浆处理场。

2 乙炔发生器排出的电石渣浆被泵送往浓缩池，浓缩后的渣浆送往电石渣压滤工段，经板框压滤机压榨脱水，压滤的电石渣滤液清水进入乙炔发生器用水。

3 浓缩池上清液进入至冷却池中，用泵送至冷却装置使其温度从60℃降至40℃以下。采用凉水池自然冷却存在着降温速度慢（尤其是气温较高的夏季），还存在占地面积大的缺

点；但如果采用冷却塔冷却，因上清液中含有大量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，易造成设备堵塞及结垢，不能保证长周期的稳定运行，采用高效喷雾冷却装置：即将浓缩池中的上清液溢流至冷却池中，然后用废水循环泵将池中的水加压后再从池内的一系列喷头中喷射出，并与大气接触进行降温，这样即可以达到降温的要求。冷却后的电石渣上清液进入沉降池进一步固液分离，作为乙炔发生器用水，达到密闭循环回用的目的。

4 渣浆上清液能否长期循环回用的关键在于上清液中的 H_2S 和 PH_3 等杂质含量是否会在乙炔发生器系统中产生累积，从而给乙炔清净带来负荷，并影响乙炔气的质量。随着上清液的循环使用，在上清液中硫离子质量分数不再增加。在电石水解反应中，由于生成的副产物氢氧化钙的存在及排出乙炔气借鼓泡形成通过渣浆液层，致使绝大部分硫化物生成硫化钙沉淀进入电石渣中。上清液循环再利用时，不会对乙炔气的质量产生影响，也不会增加乙炔清净负荷。另外，因磷化氢微溶于水，在常温下1体积的水中能溶解0.112体积的 PH_3 ，但在热水中 PH_3 几乎不溶。乙炔发生器的温度为 $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，一般电石渣上清液中溶解的 PH_3 仅为0.28~0.65mg/l。这说明在乙炔发生器产生乙炔时生成的 PH_3 已大部分进入乙炔气中，而在渣浆液中则比 H_2S 低很多。 H_2S 及 PH_3 在上清液中不会积累起来，电石渣浆废水循环回用工艺防治了电石渣浆废水污染，达到了废水废渣零排放。

4.2.5 次氯酸钠废水工艺设计：

1 失效的次氯酸钠废水溶解了部分乙炔，如直接用于配制次氯酸钠液，乙炔气与有效氯发生氯乙炔爆炸反应，要先脱出乙炔气。在 25°C 和标准大气压下，每立方水溶解乙炔 0.93m^3 。根据气体的溶解度与分压力成正比的关系， $C_w=kP_a$ ， C_w 气体溶解度， k 乙炔气体吸收系数 0.01，要使乙炔气在溶液中脱析完全时，真空压力为-90KPa，通过采用真空脱析乙炔气、降低水中分压，使溶解在次氯酸钠废水中的乙炔气脱析，乙炔气到乙炔气柜回收利用。在真空脱析时，如乙炔气中抽入氧气达到 3%，极有可能发生爆炸危险，在真空负压系统中，需要加入在线测量氧含量仪。当系统含氧量达到 2.5%时，联锁系统通入氮气自动放空，自控阀切断进出口，置换合格后，检查漏点，再次开车使用。次氯酸钠废水中含部分次氯酸根，容易在解析的过程中产出氯气，在真空脱析中需要加碱或者加亚硫酸钠调节 pH 值至 7.0~8.0 后，进行真空脱析。

2 次氯酸钠废水脱出乙炔气后，废水中磷化物含量很高，达不到工艺用水要求，需通过物化方法去除。脱出乙炔气后次氯酸钠废水加入氧化剂，将低价磷氧化成 5^+ 价磷，并以磷酸根形式存在于溶液中，氢氧化钙与次氯酸钠废水中的磷酸根离子反应生成磷酸钙沉淀，镁生成氢氧化镁沉淀，去除磷化物。碳酸钠和次氯酸钠废水中过量的钙反应生成碳酸钙沉

淀，亚硫酸钠与次氯酸钠废水中过量的氧化剂反应，将氧化剂还原，同时消除次氯酸钠废水中残存的游离氯，除磷效果达 96%以上。

3 脱出乙炔气和除磷后的次氯酸钠液 80%返回次氯酸钠配制，在次氯酸钠液循环使用中，为不使次氯酸钠液中的硫，磷，氯化物等杂质富集，20%的脱出乙炔气和除磷后的次氯酸钠液排放到乙炔发生器作为乙炔发生器的补充用水或定时、定量送至烧碱的盐水工序，用于化盐。

4 用次氯酸钠（有效氯控制在 0.15~0.20%，pH 为 7.0~8.0）与处理后的有效氯含量 0.06% 以下的次氯酸钠废水进行二次配制，制得有效氯为 0.08~0.12%，PH 为 7.0~8.0 的次氯酸钠液，供清净系统用。

4.2.6 含汞废水工艺设计：

1 聚氯乙烯生产产生的含汞废水可先采用化学沉淀法处理，再采用离子交换法、吸附法等对沉淀后的含汞废水进一步进行处理。化学沉淀法(包括凝聚沉淀法和硫化物沉淀法)处理含汞废水的效果较好，尤其是在处理汞离子含量高的废水时表现出良好的性能和优异的性价比，但硫化物过量较多时会形成可溶性汞硫络合物而使处理效果变差，处理后出水的残余硫也会产生污染问题；很难一步处理达到排放标准。由于生成的硫化汞颗粒很小，沉淀困难，故一般宜投加铁盐（铝盐）混凝剂进行絮凝沉淀。硫化物沉淀法处理效果见表 4.2.6。

表 4.2.6 硫化物沉淀法处理含汞污水的效果

沉淀剂	汞浓度（mg/L）		pH 值
	原始	终值	
Na ₂ S	0.3~0.6	0.01~0.13	8~10
	1~50	0.01	8~10

根据目前国内含汞废水处理的使用情况，采用较为成功的含汞废水处理工艺为硫化物沉淀法与吸附法相结合的技术。含汞废水先通过化学沉淀法处理到 0.05 mg / L 以下，后续串联吸附工艺。在弱碱性条件下，硫化物(硫化钠或硫氢化钠)与废水中的汞离子反应生成稳定的硫化汞沉淀，沉降后污泥送入污泥浓缩池；采用特殊的专用脱汞吸附剂对沉降后的含汞废水进行高效吸附处理，可以将含汞废水中的汞质量浓度降低到 0.005 mg / l 以下，达到国家规定的排放要求。吸附工艺对汞的去除率很高，达到了 99%以上；吸附剂的吸附容量大，吸附剂受水中杂质离子的干扰小。饱和吸附剂可经脱附再生处理后重新用于吸附除汞，且装置操作简单，运行稳定，不易产生二次污染。

2 当除汞吸附剂吸附饱和后，使用脱附剂对其进行再生脱附处理，使其恢复除汞能力，再生含汞废水返回到化学沉淀设施。

4.2.7 乙烯氧氯化法生产废水处理工艺生产氯乙烯装置产生的生产污水，可进行下列处理：

1 乙烯氧氯化法生产氯乙烯过程中，来自氧氯化反应单元的急冷塔塔底分离出的酸性废水；急冷塔塔顶气体用碱液洗涤，洗涤塔塔底排出的废碱液、废碱液中含有一定量的碳酸钠和碳酸氢钠，还有微量 EDC，部分碱液与酸性废液中和；剩余废碱液用于洗涤废气；洗涤塔塔顶冷凝器分离出的冷凝水、二氯乙烷洗涤水；二氯乙烷精制单元的脱水塔产生的废水；地面污水、清焦水及事故洗涤塔废水。这些废水统一到废水处理单元调节 pH，洗涤塔来的废碱液不足于中和废酸液，加新鲜氢氧化钠液中和至 7~8。

2 中和后的废水含有一定量的二氯乙烷，二氯乙烷比重大于水通过混合沉淀池时沉入沉淀池底部，分离出废水中的二氯乙烷。

3 澄清液进入二氯乙烷汽提塔汽提，进一步去除废水中含有的二氯乙烷。汽提塔的操作压力宜为底部 0.015MPa.G，预部为 0.01 MPa.G，操作温度底部宜为 103℃，顶部为 100℃。

4 经过汽提塔去除部分二氯乙烷后的废水送综合污水处理厂处理。

4.2.8 氯乙烯废水中氯乙烯含量较高约为200 mg/l，需先经汽提塔汽提，废水中的氯乙烯含量由约200mg/l降至1~2mg/l，废水再进行生化处理。废水汽提塔塔顶冷凝器排出冷凝水返回到汽提塔，排出的氯乙烯气体经压缩冷凝后送氯乙烯储槽供聚合使用。

4.2.9 聚氯乙烯离心母液设计：

1 聚氯乙烯聚合生产过程中使用去离子水作为聚合反应的分散介质，还有溶解分散剂和传热的作用，其自身不参与聚合反应，并在反应结束后留存于聚氯乙烯浆料中；聚氯乙烯浆料经过汽提后在干燥工序被离心机分离，其中绝大部分水以离心母液的形式排出。母液废水的特征是水量大，生产1吨聚氯乙烯树脂产生2.8~3.0吨离心母液水，生产过程中没有增加水质硬度的环节，离心母液水质特点是硬度和含盐量均较低，含有溶解在其中的各种助剂，有机物浓度低，COD_{Cr}一般为300~450mg/L，并且有机物较难降解。

2 聚氯乙烯聚合工序产生的离心母液水量大，水质较好，容易回收，本规范推荐聚氯乙烯聚合工序产生的离心母液宜单独在聚氯乙烯聚合工段内部处理，就近回用。

3 聚合工段离心母液主要处理工艺包括：本规范推荐生化处理工艺为水解酸化+生物接触氧化法。聚氯乙烯聚合工序离心分离母液温度大约75℃。首先，经过冷却塔将温度降低至适合生化适合温度(35℃~40℃)后进入调节池调节水量、水质，然后进入混凝沉淀池，水解酸化池，根据离心母液水质特点，采用水解酸化工艺作为好氧前的预处理，对废水中的非溶解态有机物截留并逐步转变为溶解态有机物，将难生物降解物质转变为易生物降解物质，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧生物处理。目前应用效果好的好氧处理工

艺主要是接触氧化工艺。出水水质COD<20 mg / L、浊度≤5 NTU、pH值7~9，可作为机泵密封冷却水用或作为循环冷却水补充水回用。如用于作为聚合工艺用水，需再经过超滤膜组系统，反渗透膜组处理，进一步脱去盐分及有机物等。反渗透的产水进入脱盐水槽，送入聚合装置作为聚合釜的工艺用水。通过对一些氯碱企业的调查，双膜处理后的离心母液水出水水质完全可达到聚合用水的水质要求，对聚氯乙烯产品质量无不良影响，树脂质量稳定。

4 反渗透浓水可作为聚合釜的冲釜水、汽提及干燥冲洗水，与超滤膜的反冲洗水、预分离器的反洗水一起送到电石乙炔发生器的补充用水，极大地减少废水排放量。

4.2.10 综合污水处理厂设计：

1 乙烯氯化法生产废水、全厂生活污水、化验污水、污染雨水、各工段车间地面冲洗水、脱盐水装置排放的浓盐水、循环冷却水系统排污水、锅炉排污水等宜通过综合污水处理厂统一处理。

2 综合污水处理厂生化处理工艺宜为水解酸化+生物接触氧化法；经超滤膜组系统、反渗透膜组进一步处理后的水可作为循环冷却水补充水。脱盐水装置排污水、循环冷却水系统排污水、锅炉排污水宜经预处理后直接进超滤和反渗透处理；

3 反渗透膜的浓水中含有难生物降解的有机物，宜采用高级氧化、生化处理，为进一步去除有机物，可在生物处理后采用过滤或活性炭吸附法处理达到排放标准或根据环评要求进行处置。

4 本规范规定综合污水处理厂出水作为企业废水总排放口排放应达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》GB15581 中一级指标；用作循环水补充水水质指标宜执行 GB/T 19923《再生水用作冷却用水的水质控制标准》，《工业循环冷却水设计规范》GB50050。

5 污水处理设施

5.1 格栅

5.1.1 在污水处理前设置格栅,其作用是防止提升泵和处理构筑物或设备以及管道的堵塞或磨损,使后续处理顺利进行。人工格栅的操作环境差,劳动强度大,故本条规定综合污水处理装置宜采用机械格栅。

5.1.2 由于格栅与污水接触,氯碱企业污水成分复杂,通常有一定的腐蚀性,故格栅的材质应选用耐腐蚀材质。

5.2 调节与均质

5.2.1 氯碱企业在生产运行过程中难免有局部单元或设备发生故障或损坏,导致物料的外泄及设备清洗,造成高浓度污水外排,如果这部分水直接进入污水处理场,必将影响生物处理效率降低,甚至将微生物杀死,调节设施的主要功能是对这些非周期性变化的、突发性的超质、超量污水和装置检修期间排放的高浓度污水进行分流储存,通过调节,均质后污水限量进入处理系统中进行处理,目的是减少对生物处理的冲击负荷,对有毒害的物质起到稀释作用,提高污水生化处理系统操作稳定性。

5.2.2 调节,均质设施容积的确定根据各氯碱企业及其它化工企业经验,调节设施容积多在12h~24h平均流量之间,均质设施容积多在8~12h平均时流量之间。因此,当无法取得资料时,可根据氯碱企业生产规模按上述方法计算。含汞废水、含镍废水、活性氯废水和氯乙烯废水调节池的有效容积宜按8~12h平均时流量计。

5.2.3 调节与均质设施可以合并设置,其总容积为两者之和,但为了便于维护和清淤方便,规定调节与均质池不宜少于2格是为了检修,每格可以单独运行。

5.2.4 调节均质设施设搅拌设施的目的是均质和防止悬浮固体沉积在池底。均质的方法有机械搅拌、鼓风搅拌、提升回流搅拌或流态搅拌等。

5.3 混凝沉淀池

5.3.1 混凝效果与污水的杂质成分、水温、pH值、混凝剂、助凝剂的品种、用量和混凝的水力条件有关,故宜通过原水混凝沉淀试验或相似水质的运行经验结合当地药剂供应情况经技术经济比较确定。目前混凝剂采用碱式氯化铝的较多,絮凝剂采用聚丙烯酰胺的较多,效果也好。混合方式宜为管道静态混合器混合与机械搅拌混合。

5.3.2 通过加药混凝后提高了沉淀的分离速度,混凝后的沉淀池表面水力负荷可以比一般沉

淀池的高，推荐在 $0.75\text{--}1.0\text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 之间。

5.4 中和与 pH 调节

5.4.1 中和处理宜优先利用酸碱污水相互中和。水量、水质变化不大时，宜设连续式中和池；水量、水质变化较大时，可设间歇式中和池，间歇式中和池不少于 2 座（格），是为了便于交替使用。

5.4.2 在氯碱企业污水处理场如电石渣浆废水含硫化物，空气搅拌易使硫化氢气体逸出，对人员造成伤害，含有易挥发性物质或经中和后有可能产生有毒气体的污水不应采用空气搅拌。

5.4.4 由于酸碱具有很强的腐蚀性，尤其是强酸、强碱，对储存设备及处理构筑物的腐蚀性更强，因此，本条强调酸碱中和的设备与构筑物应采取相应的防腐措施。

5.4.5 采用连续式中和并且水质水量波动较大，为确保中和池出水 pH 值的测定与达标，中和剂的投加宜采用 pH 自动调节控制。

5.5 水解酸化反应器

5.5.1 氯碱生产污水如离心母液等污水可生化性较差，污水中 BOD_5/COD 的比值比较低，在好氧段前增加水解酸化工艺可将废水中难生物降解物质转变为易生物降解物质，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧生物处理。目前实际工程上水解酸化反应器通常都是通过控制水力停留时间来实现污水的水解酸化过程，停留时间过短，水解酸化不完全，不能起到应有水解酸化作用，停留时间过长，部分有机物会在反应器内部发生甲烷化。不同的有机物水解速率不同，对于同类有机物，分子量越大，水解越困难，就分子结构来说，直链比支链易于水解，支链比环状易于水解，单环化合物比杂环或多环化合物易于水解。聚氯乙烯离心母液生化处理及综合污水处理装置污水有机物性质的特点，水解酸化反应器的水力停留时间宜取 $6\text{h}\sim 12\text{h}$ 。

5.5.2 聚氯乙烯离心母液生化处理及综合污水处理装置中宜采用升流式水解酸化反应器，也可根据实际需要采用复合式水解酸化反应器。水解酸化反应器的池体容积，布水及出水收集装置，排泥装置的设计基本一样。氯碱废水处理的水量不太大，采用升流式和复合式水解反应器，其优点是结构简单，易操作，省去了后续的中沉池。

5.5.3 升流式或复合式水解酸化池宜按下列规定进行设计：

2 水解酸化反应器的有效高度是根据污水上升流速和水力停留时间计算的，宜为 $4.0\text{m}\sim 6.0\text{m}$ 。水解酸化反应器在运行中，污泥将增多，使反应器污泥层升高，当污泥层超过一定高度时，污泥将会随出水一起冲出水解酸化反应器，因此在反应器应污泥层上部保持一

定清水区高度，以保证泥水分离的效果。

3 上升流速主要从污水与污泥充分混合，布水均匀，防止污泥流失考虑，上升流速宜控制在 $0.5\text{m/h} \sim 1.5\text{m/h}$ 。

4 水解反应器内的布水要保证污水和污泥的完全混合，均匀，充分接触。

5 升流式污泥床水解酸化反应器中下部的污泥较下部污泥的沉降性能差，污泥活性较低，为保持水解酸化微生物的活性，维持池内微生物浓度在一合适水平，宜在反应器污泥区中下部设剩余污泥排出点，而在池底设排渣设施，排出沉积在池底的不可生物降解的有机物、无机物颗粒。单点排泥渣容易造成短流，无法排出污泥，宜采用多点排泥、排渣。

5.6 生物接触氧化池

I 一般规定

5.6.1 规定生物接触氧化池处理构筑物的数量，是为了方便维护检修。

5.6.2 本条是对廊道式生物接触氧化池设计的规定，池宽与有效水深的规定是为了给反应池创造良好的水力条件，长宽比的规定是为了防止水流短路和结构要求考虑的，当池体较长时，可根据场地和布置要求采用两折或多折。对反应池有效水深也做了规定，当池深大于 6m 时，将增加土建的费用和施工难度以及鼓风设备选型上的困难，故规定了池深的要求。生物接触氧化池有效水深与填料层高度、填料种类、填料和曝气设施的布置形式、池子放空维护检修时填料能承受的生物膜重量和填料支撑方式、维护检修要求、系统高程布置等因素有关，一般为 $3\text{m} \sim 4\text{m}$ 。

5.6.3 采用鼓风曝气，在填料下方满平面均匀曝气，使生物膜不易发生堵塞现象，更新较快，保持较高的活性。

5.6.4 生物反应池的超高与选用的曝气设备类型有关。当采用鼓风曝气时宜为 $0.3 \sim 0.5\text{m}$ ；采用机械曝气设备时，宜为 $0.5 \sim 0.8\text{m}$ ；

5.6.5 生物接触氧化池的曝气需氧量通过需氧量计算出的供气量外，还要考虑防止填料堵塞以及膜更新的曝气要求。

5.6.6 生物接触氧化反应池溶解氧宜不低于 2mg/L 满足微生物的生长繁殖和生物处理要求，溶解氧过低会影响絮粒内部微生物的代谢速率，影响生化处理效果。溶解氧过高，曝气量增大，增加能耗和运行成本；同时容易冲碎污泥絮粒，不利于二沉池污泥沉淀。

5.6.7 目前生物接触氧化池使用的填料有半软性填料、弹性立体填料、悬浮型填料等，无论哪种类型的填料，都应该在提供较大生物量的同时，还能够依靠填料自身的空间结构形式，为

生物反应创造良好的传质条件，从而大幅度提高处理效率和有机底物的利用率，减少反应装置的体积，节省基建投资和运行费用。

5.6.8 生物接触氧化池的进、出水应均匀，防止短路，出水多采用堰式出水，池底应设排泥和放空设施，以排除积泥和方便维修。

5.6.9 微孔曝气器充氧效果好，空气能够均匀地通过填料对生物膜有一定的吹脱作用，氧的转移率高，动力效率也高，气水混合作用强，运行阻力小耗能低，不易堵塞等。

II 生物接触氧化池设计计算

5.6.10 采用生物接触氧化法计算有效池容积时，当无相似污水的运行参数，可按表5.6.10的给出的COD_{Cr}的容积负荷值。计算出来的反应池容积是生物反应系统的容积。

5.6.11 规定了生物接触氧化池有效容积的计算方法，计算出来的反应池容积是生物反应系统的容积。

5.7 曝气生物滤池

5.7.1 曝气生物滤池的设计主要是确定滤料体积和反应池各部分尺寸，目前比较常用的方法是滤料容积负荷的计算方法，无试验资料时曝气生物滤池的COD_{Cr}容积负荷可按表5.7.1的规定取值。

5.7.2 悬浮固体过高时，会增加反冲洗次数，反冲洗频繁容易造成生物膜脱落，影响曝气生物滤池正常运行。

5.7.3 曝气生物滤池的高度由配水区、承托层、滤料层、清水区的高度和超高等组成，池体总高度宜为 5m~7m，滤料层高度宜为2.5m~4.5m，承托层高度为0.3m~0.4m，配水区高度1.2m~1.5m，清水区高度1.0m~1.3m，超高0.3m~0.5m。曝气生物滤池的布水、布气可采用滤头或穿孔管布水布气系统。

5.7.4 曝气生物滤池的布气系统包括曝气充氧系统和进行气、水联合反冲洗时的供气系统。

5.7.5 曝气生物滤池反冲洗由单独气冲洗、气水联合反冲洗、单独水洗三个过程组成。反冲洗周期，根据水质参数和滤料层阻力加以控制，一般24h为一周期，反冲洗水量为进水水量的8%左右。

5.7.6 曝气生物滤池性能的优劣很大程度上取决于填料的特性，目前国内曝气生物滤池采用的滤料多为球形轻质多孔陶粒。

5.7.7 主要是考虑滤池工艺运行的周期性、操作方便性作出的。

5.7.8 由于滤池反冲洗时，其它运行的滤池水力负荷会增加，因此做出本条规定。

5.8 二次沉淀池

5.8.1 沉淀池的池型应根据处理规模、工艺特点和场地地质条件等因素确定，可选用平流式、辐流式和竖流式等。生物接触氧化池后的二次沉淀池多采用辐流式沉淀池，具有运行稳定，布水均匀，水力条件好的特点。

5.8.2 沉淀池的超高按国内污水厂实践经验取 0.3~0.5m。

5.8.3 采用多斗排泥时，每个泥斗均应设单独的闸阀和排泥管，以调整流量便于控制排泥。

5.8.4 本条是根据国内实践数据，并参照国外规范而制定，二次沉淀池的静水头，生物膜法处理后不宜小于1.2m，曝气池后不宜小于0.9m。

5.8.5 限制出流堰处的流速，防止污泥絮体被出水带走，参照一些实际工程经验，规定了出水堰最大负荷。

5.8.6 二沉池表面水力负荷宜为 $0.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 1.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。按表面水力负荷设计沉淀池时，应校核固体负荷、沉淀时间和沉淀池各部分主要尺寸的关系，使之相互协调。生物膜系统中的二次沉淀池由于不需要回流足够多的活性污泥，且脱落的生物膜较密实，其表面负荷取值稍高。采用斜板（管）沉淀池时，其表面负荷可按表5.8.6中表面水力负荷的2倍考虑。

5.9 监控池

5.9.1 为了保证污水处理场处理后的污水达标排放，防止不合格污水排放而作的此条规定。

5.9.2 监控池的容积按1h~2h设计，考虑在1h~2h内可采取必要的应急处理措施，防止不合格污水外排对环境的污染。

5.9.3 为了便于操作运行和控制不合格污水的再处理，规定出水管上应设切换阀。

5.10 过滤

5.10.1 氯碱企业污水处理过滤多用在吸附树脂、超滤膜等深度处理前的预处理，去除悬浮物、浊度等。过滤形式主要有多介质过滤器，石英砂过滤器等，具体选择可根据进水水质和处理要求选择。过滤器的数量应按其中一台反冲洗或维护检修时，仍在运行的过滤器能满足强制滤速的要求确定，不致因滤速过高影响出水水质。采用 2 台时，每台处理能力宜按 75% 处理水量计，以满足强制滤速的要求。

另外，过滤设施的选择宜注意以下问题：其一，设计水量较大时，宜选择滤池或滤速较高的过滤设备。其二，采用滤池时，宜选择粗滤料滤池，避免污物截留在滤池表面，导致表层滤料堵塞、水头损失急剧增加，造成频繁冲洗，使运行发生困难，增加处理成本。其三，

污水过滤截留的化学沉淀物、有机和无机悬浮物、胶体物质、生物絮体大多黏性较大，易附着在滤层表面或滤料表面，且易腐败，因此滤池反冲洗要求高，选择滤池时，不宜选择反冲洗效果较差的滤池，如虹吸式滤池，宜选择气水反冲洗或有表面辅助冲洗的水反冲洗滤池。其四，选用过滤设备应符合该产品的使用条件和进水水质控制指标，且经生产运行检验的产品。滤池的分格数或过滤设备的台数应按其中一格（台）反冲洗或维护检修时，仍在运行的各格滤池或过滤设备能满足强制滤速的要求确定，不致因滤速过高影响出水水质。采用 2 格（台）时，每格（台）处理能力宜按 75%处理水量计，以满足强制滤速的要求。

5.10.2 滤料应有足够的机械强度和抗腐蚀性能，以免在反冲洗过程中很快地磨损和破碎，多介质过滤器常见的有：活性炭-石英砂-磁铁矿过滤器，活性炭-石英砂过滤器，石英砂-陶瓷过滤器等。石英砂过滤器是一种采用石英砂作为滤料的过滤器，石英砂是最常见的滤料，可有效去除水中的悬浮物等污染物有明显的去除作用。其有过滤阻力小，比表面积大，耐酸碱性强，耐氧化，PH适用范围为2-13，抗污染性好，反洗时滤料充分散开，清洗效果好等优点。

5.10.3 过滤设施的正常滤速是指全部过滤设施均工作时的滤速。过滤设施停运、检修和反冲洗，为避免这些情况下运行的过滤设施的滤速过高，影响出水水质，故应以强制滤速校核，强制滤速不宜大于正常滤速的30%。

5.10.4 过滤设施的反冲洗程序繁琐，当过滤设施分格（台）数较多时，操作管理困难，故宜采用自动控制系统。

5.10.5 由于反冲洗排水含有大量悬浮物和有机物，反冲洗排水应送至反冲洗废水池，过滤后水及反冲洗水应分别设置调节贮水池。

5.10.6 由于反冲洗排水含有大量悬浮物和有机物，所以应返回污水处理系统处理。

5.11 吸附

5.11.1 吸附处理适用于脱色、除臭、除重金属、去除难以生物降解的有机物或难以氧化的有机物的处理、污水的回用处理。污水回用中应用最多的是活性炭，活性炭种类有很多，颗粒状的活性炭价格较贵，但可再生后重复使用，并且使用时的劳动条件较好，操作管理方便。因此在水处理中较多采用颗粒状活性炭。除了广泛应用的活性炭外，合成的大孔吸附树脂也能有效地去除废水中难分解的有机物，尤其是去除一些重金属及化合物、表面活性物质和色度。失效的大孔吸附树脂可再生，吸附树脂对工业污水，废液的处理有着广泛的应用，且对废液中有害物质的浓度含量适应性强。

5.11.2 本条规定了设计活性炭吸附器时应考虑的因素和条件：

1. 因活性炭吸附有一定选择性，其适用范围有一定限制。当选用粒状活性炭吸附工艺时，需针对被处理水的水质及回用的要求通过活性炭柱试验确定工艺参数。

2. 用于水处理的活性炭的吸附容量主要与活性炭比表面积有关，比表面积大，微孔数量多，可吸附在细孔壁上的吸附质就多。吸附速度主要与粒度及细孔分布有关，水处理用的活性炭，要求中孔（过渡孔，半径 2nm~100nm）较为发达，有利于吸附质向微细孔中扩散。活性炭的粒度越小吸附速度越快，但水头损失要增大，一般在 8 目~30 目范围为宜。活性炭的机械耐磨强度直接影响活性炭的使用寿命。可通过测定活性炭的碘值和亚甲蓝值来进行选炭，活性炭的碘值宜大于 900mg/g，亚甲蓝值宜大于 120mg/g。

3. 要求进水浊度宜小于 3NTU 是因为活性炭吸附的主要目的不是截留悬浮固体，因此要求经过前级处理后，再进入活性炭吸附器。正常情况下，要求活性炭吸附器的进水浊度小于 3NTU，否则将会造成活性炭层堵塞，缩短吸附周期。

4. 运行流速的有关规定是参照相似运行经验和现行国家标准及行业标准中的数据提出的，在无试验资料时，可以参照。

5.11.3 根据目前国内氯碱企业含汞废水处理的使用情况，采用硫化物沉淀法或活性炭吸附很难达到国家规定的排放要求。较为成功的含汞废水处理工艺为硫化物沉淀法与吸附法相结合的技术。在弱碱性条件下，硫化物(硫化钠或硫氢化钠)与废水中的汞离子反应生成稳定的硫化汞沉淀，使含汞废水通过化学沉淀法处理到 0.05 mg / L 以下，后续串联吸附工艺，采用特殊的专用脱汞吸附剂对沉降后的含汞废水进行高效吸附处理，可以将含汞废水中的汞质量浓度降低到 0.005 mg / l 以下，达到国家规定的排放要求。专用脱汞吸附剂对汞的去除率很高，达到了 99%以上；吸附剂的吸附容量大，吸附剂受水中杂质离子的干扰小。饱和吸附剂可经脱附再生处理后重新用于吸附除汞，且装置操作简单，运行稳定，不易产生二次污染。

5.11.4 由于专用脱汞吸附剂树脂有专属性，与常规的一些吸附剂差别，这类型的吸附剂选用及设计宜根据吸附剂供应商提供的资料或同类企业资料来确定。

5.12 超滤

5.12.1 浸没式超滤装置一般对进水浊度无要求，仅要求水中无大颗粒杂质；外压式超滤膜使用高抗污染性能的膜材料，不易污染且容易清洗，尤其是聚偏氟乙烯（PVDF）等膜材料可

以采用常用氧化性清洗药剂。氯碱企业污水回用宜采用外压式超滤或浸没式超滤。

5.12.2 超滤膜是采用表面过滤原理，每周截污容量很小，需要频繁的反洗和化学清洗。反洗和化学清洗效果的好坏，是超滤膜能否可靠、长期使用的关键因素。一般每20min~60min反洗一次，反洗流量为产水流量的2倍~5倍，反洗历时30 s~60s。为防止细菌对超滤膜的污染，需要定期杀菌，其杀菌频率与水质有关。反洗和杀菌还不能清除膜表面所有污物，当污物积累到一定程度后，就需要用化学清洗的方法来清除。通常用跨膜压差来确定是否需要化学清洗，如当压差达到一定时，需要进行化学清洗。

5.12.3 为减少滤膜污堵，延长滤膜使用寿命，一般在装置进水处设置预过滤器，大多为盘式滤器或自清洗滤器，精度为50 μm ~100 μm 。

5.12.4 一般情况外压式膜组件的设计通量不宜超过50L/($\text{m}^2\cdot\text{h}$)，设计通量为经验值，对于不同水质会略有偏差，选用时尽量不要超出规定值。

5.12.5 超滤装置设计应考虑保证系统出力的连续性，因此系统的超滤装置不能少于2套。为清洗维护方便，每套装置间距不宜小于1.2m，其他通道宽度净距离不应小于0.8m。由于超滤装置膜组件的外壳以及管路系统均为工程塑料，需要防晒、防冻，所以应布置在室内。

5.12.6 超滤装置的进、出口装设浊度仪、差压表及取样接口，以便监测进出水质。超滤装置如作为反渗透装置的前处理系统，出口宜设SDI仪的接口。

5.13 反渗透

5.13.1 反渗透膜在使用过程中，由于膜受到污染、结垢等因素的影响，需定期进行清洗或检修，产水量会有所降低，设计时反渗透装置的处理能力应留有一定余量。

5.13.2 进水温度是反渗透系统的一个重要设计参数。以进水温度25℃为基准，每升高或降低1℃，反渗透的产水量相应升高或降低2.5%左右，对不同的膜材质，其温度校正系数也不同，具体可根据膜厂商提供的计算公式确定。低温时为保证产水量可提高进水温度、设置变频泵、改变进水压力以及增加膜元件数量，具体应进行经济比较决定。反渗透膜的水通量不宜选得过高，否则随着运行时间增加，膜污堵速度较快，影响设备运行效果。

5.13.3 作为污水回用所使用的反渗透膜，不仅要求能够抗污染，并且要选择同等条件下操作压力低的，这样既保证了反渗透膜的使用寿命，还可以降低运行成本。

5.13.4 反渗透系统设置保安滤器的目的是为了防止颗粒进入反渗透膜元件划伤膜面，保安滤器是精密过滤，是介于砂滤与超滤之间的一种过滤，过滤孔径一般在0.01 μm ~120 μm 范围，根据反渗透膜的进水要求滤芯精度宜为5 μm 。当保安过滤器进出口压差超过0.1MPa时就应该

更换滤芯，即使保安滤器的进出口压差没有超出0.1MPa，通常滤芯使用也不应超过3个月，以免滋生细菌，造成对反渗透膜的污染。为保证反渗透膜寿命，防止二次污染，高压泵过流部分材质宜选择不锈钢，保安过滤器材质同样宜选用不锈钢。

5.13.5 对于反渗透装置设计提出基本规定，如果在工程中采用变频高压泵，因有变频启动条件，可以省去电动慢开阀门。

5.13.6 本条规定了反渗透装置检测仪表配备。

5.13.7 反渗透的化学清洗温度一般要求清洗液温度为35~40℃，在秋冬季清洗时，应该对清洗药液进行加温。

5.13.8 本条规定是为了保证膜组件湿润，反渗透膜元件一经进水，就必须保持湿润，即使停机期间，也要保证每只反渗透膜都处于湿润状态。

5.13.9 反渗透系统经过运行一段时间后，膜受一定污染，为了恢复膜的性能需对反渗透系统进行药剂清洗，故作此条规定。

5.13.10 本条反渗透的进水水质要求，是保证反渗透系统运行的基本条件。

6 污泥处理与处置

6.1 一般规定

6.1.1 规定污泥处理和处置的基本原则，污泥的处理和处置是确保水处理装置正常运行、防止二次污染、使污水处理过程中产生的有毒、有害的污泥得到妥善处理和处置，使有利用价值的物质得到综合利用，如电石渣浆用于制水泥等，总之，污泥处理和处置的目的是减量化、稳定化、无害化以及综合利用。减量化可以采用污泥浓缩、脱水等技术。

6.1.2 氯碱企业污水产生的污泥包括混凝沉淀污泥、剩余活性污泥等多种类型，性质有较大不同。剩余活性污泥无机成分较多，剩余活性污泥则多为有机物。根据污泥的性质及类别确定污泥的处理处置，充分利用项目所在地区可依托的条件，确定污泥处理方法。

6.1.3 污泥处理过程中产生的臭气主要是电石渣浆浓缩池产生一定的硫化氢气体，可采用碱洗法，利用碱吸收的物理、化学特性去除废气中硫化氢有毒物质。

6.1.4 污泥水含有较多污染物，不得直接排放，可以根据污泥水的性质返回至污水厂进口端进行物化处理或生物处理构筑物进行再处理。

6.1.5 污泥处理能力的确定与污泥处理运行时间和污水处理排泥方式有关，对于污水处理是连续运行的，而污泥处理则多为间断运行（如白天运行），故应考虑两者的协调，如设置污泥调节等设施。

6.1.6 含汞污泥为危险废弃物，应按照国家危险废固的现行标准进行处理处置，应与其他污泥分开处理，单独设置含汞污泥池和脱水设备。含汞污泥脱水后应单独密封包装，并分开存放，交由具有资质的单位处置。本条文为强制性条文，必须严格执行。

6.2 污泥量的确定

6.2.1 氯碱企业的污水处理场在实际运行中，可生化性较差，生化处理多采用水解酸化+接触生物氧化工艺，剩余活性污泥比一般活性污泥法的低，污泥量的确定可采用经验法或按类似水质，类似处理工艺的污水处理场实测产泥比例确定。当无参考资料时可按 $0.12\sim 0.3$ kgVSS/kgCOD_{Cr}估算。

6.2.6 氯碱企业的污水处理场除了生化处理产生的剩余污泥，主要是混凝沉淀污泥，这部分污泥量可根据有关公式计算。

6.3 污泥输送

- 6.3.1 污泥管道输送时选用螺杆泵、旋转叶型泵，属于容积泵，转数低，污泥不易破碎并且防止泵堵塞。
- 6.3.2 脱水后污泥含水率较低宜采用皮带输送机、螺旋输送机输送。当输送较长距离或较大高度时采用高压螺杆泵等管道输送。
- 6.3.3 在输送污泥的压力管道中规定最小设计流速，是为了防止污泥在管道中沉积。
- 6.3.5 污泥管道如管径过小不易检修清理，规定了压力输泥管的最小设计管径。重力输泥管道应满足最低流速要求，规定了管道坡度。
- 6.3.6 输泥管道设压力水冲洗设施是便于管道堵塞时冲通管道。

6.4 污泥脱水

- 6.4.1 氯碱企业污水处理运行中，采用板框（厢式）压滤机对电石渣浆脱水效果较好；剩余活性污泥采用带式脱水机或离心脱水机都有较多的运用。
- 6.4.2 污泥采用混凝剂和絮凝剂调理可以改善污泥的脱水性能。
- 6.4.3 电石渣浆的泥脱水性较差、含汞污泥、混凝沉淀污泥量比较少，脱水宜选用厢式压滤机或板框压滤机；剩余活性污泥宜选用带式脱水机或叠螺式污泥脱水一体化设备，设计参数宜通过试验或参照类似污泥脱水运行经验确定。
- 6.4.4 本条是对污泥脱水设备数量的规定。
- 6.4.5 本条是对厢式压滤机或板框压滤机设计要求的规定。
- 6.4.6 本条是对带式压滤机设计要求的规定。
- 6.4.7 脱水后的污泥污泥堆料场或储存料仓应按防风，防雨和防渗的要求规范设置。

6.5 污泥处置

- 6.5.1 含汞污泥属于危险废物，应单独处置，脱水后应按照国家有关危险废物转移联单管理办法的规定办理相应的手续，交由有资质的单位进行处理与处置；
- 6.5.2 电石废渣产生量比较大，其主要成分是氢氧化钙，电石渣已经逐渐变成一种原料资源，可以结合区域、能源、市场的多种需求，充分利用电石渣，应因地制宜、综合利用。电石废渣属Ⅱ类一般工业固体废物，在渣场堆存或暂存处置，应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599及《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934规定采取防渗措施。
- 6.5.3 混凝沉淀污泥，烧碱产生的盐泥，剩余污泥等应根据其污泥的性质，环境保护有关标

准、规范规定和经批准的环境评价要求来进行处置。

6.6 废气处理

6.6.1 污水处理装置调节、均质、水解酸化及污泥处理等设施产生的废气浓度较高，影响周围的大气环境，应设置废气气体收集及集中治理设施。

6.6.2 格栅间、泵房、污泥脱水间等臭味较大，为改善工作环境及操作人员安全故作此规定。

6.6.3 废气收集及输送应符合下列规定：

1 污水处理装置废气的收集系统由固定在构筑物上的收集罩，送风管道，引风机组成，为负压抽吸。

2 设置风阀是确保密闭构筑物所需风量，并起到调节作用，风阀可采用手动调节阀。

3 由于处理构筑物环境的废气湿度比较大，腐蚀性强，收集罩宜采用耐腐蚀材料；

4 收集管道主风管的风速不宜大于10m/s，支管的风速不宜大于5m/s，为了控制运行噪音，减少阻力。

5 引风机、输送管道湿度比较大的废气具有较强的腐蚀性，可选用玻璃钢等非金属材料。

6.5.4 对于不同废气的处理宜采用不同的方法，生化处理单元产生的废气采用生物处理法处理，如生物滤池工艺；含硫化氢的废气可采用化学碱洗法；对于气量较少的废气也可采用活性炭吸附处理。

6.5.5 废气气体集中治理后的尾气通过排气筒有组织排放，应符合《恶臭污染物排放标准》GB14554的要求。

7 配套设计

7.1 厂址选择及平面布置

7.1.1 含汞（镍）废水、活性氯废水、氯乙烯废水在车间或生产装置排放口排放，不允许在总排放口排放，这部分废水应在车间或装置内处理达标或回用；电石渣废水、次氯酸钠废水、离心母液处理后可以直回用到本生产工序，废水处理装置设施场址选择宜靠近生产车间或生产装置区域，靠近回用水工序，可节省投资和运行费用。

7.1.2 厂内设置的综合污水处理站的场址是否合理涉及到整个生产装置总体布置的合理性，对生产装置的环保，工程投资、运行维护、管理都有很大影响。

7.1.3 本条提出污水处理场平面布置的基本原则：

1 按不同处理功能和生产危险程度分区集中布置，可以保证运行安全，操作维护方便，有利于管道布置并减少占地面积。

2 提出处理场通道设置的要求，道路宽度的规定是为了满足处理场运输、巡回检查、维护管理的不同要求。

7.1.4 废水处理构筑物应优先按流程布置，以重力流方式连通的两构筑物之间，宜相临布置，应减少或避免流体的迂回或远距离输送。由于各构筑物及连接管渠水头损失较难准确计算，根据设计经验，应留有余地，一般可取计算值的10%~20%。

7.2 建（构）筑物设置

7.2.1 本条规定主要是从运行可靠、适应性强、维护检修时少影响或不影响其他构筑物运行上确定的。

7.2.2 当污水处理与回用处理场属于企业的一部分，且在厂区范围内，辅助建筑物应由企业统一考虑设置，尽量互相共用。

7.2.3 处理构筑物应设排空管，平底池应设排水坑，个别深池埋设较深，不便设排空管，可采用临时潜水泵抽空。

7.2.4 构筑物应有防渗漏的技术措施，以免池体渗漏，污染周围环境和地下水。

7.2.5 寒冷地区处理构筑物，为了保障冬季能正常运行，处理构筑物管（渠）和其它设施，应有保温防冻措施。水池可采取池上加盖、池内加热、建于房屋内等措施，视当地气温、处理构筑物运行要求和当地同类构筑物设计经验确定。

7.3 管道设计

7.3.1 氯碱企业产生的污水腐蚀性较强的介质，选择管道材料时应考虑安全和耐腐蚀等因素。

7.3.2 针对一些输送介质的特性提出的氯碱污水处理设施管道材料的选择。

7.1.3 管道合理设计可保障处理场安全、可靠、稳定的运行，减少管道维护管理的困难；超越管还应按某构筑物停止运行，进行维修时，不致影响其它构筑物正常运行设计。

8 安全卫生与环境保护

8.1 一般规定

8.1.1 氯碱企业生产污水处理装置有露天构筑物和有毒有害气体、化学药剂等不安全、不卫生因素，因此在进行污水处理装置的设计过程中应按国家有关安全与卫生设施的设置规定，安全与卫生设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

8.2 安全设施

8.2.1 处理构筑物大多为露天敞开式水池，高于地面，为保障操作人员的人身安全，高出地面1 米的平台及走道等应设置适用的防护栏杆，楼梯应采用防滑梯，并有逃生通道；污水处理站（场）内的设备、构筑物、管道、平台、梯子及栏杆应选用耐腐蚀材料或采取防腐涂层防护；高架处理构筑物为防雷击应设避雷设施。

8.2.2 因为氯碱企业生产污水有酸或碱性，腐蚀性较强，易对水池内部构件如金属固定爬梯形成极强的腐蚀性，虽然固定爬梯采用了防腐措施，但随着时间的延续，难免不会出现问题，为了确保检修人员的人身安全作出本规定。

8.2.3 氯碱企业生产污水处理有酸性水或碱性水、采用中和工艺时采用的中和药剂也会用到碱性或酸性溶液，这些含酸、碱介质易对操作人员的皮肤、五官造成灼伤，按照《化工企业安全卫生设计规定》HG20571 规定，要求在酸、碱介质的操作岗位应配置洗眼器、地面冲洗设施。

8.2.4 机械设备裸露传动部分或运转部分设防护罩或防护栏杆，主要是对需要接近这些设备的操作人员采取保护措施；为了避免由于场地狭窄、拥挤而使操作人员过于靠近转动设备，本条要求保持周围有一定的操作活动空间，一般要求的安全净距离不小于0.8m。

8.2.5 吊装孔洞在非吊装作业时必须铺设坚实盖板及防护栏杆，目的是防止操作人员高空坠落，造成人身伤害；敷设好的盖板应具有锁定功能。

8.2.6 重要工艺设备应按二级负荷供电，并且应与氯碱装置主体生产用电的要求相一致。

8.2.7 有火灾和爆炸危险的工作场所主要指氯碱企业生产污水处理中有 H_2S 气体及乙炔气产生的场所，如电石渣浆处理装置等。

8.2.8 本条是满足于相关的安全防火规范作出的的规定。

8.1.9 加药间会产生粉尘及刺激性气味，为了保障操作人员有一个安全卫生的工作环境，应设通风设施。

8.3 环境保护

8.3.1 经处理后的污水排放水质和排放量应符合《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准；》GB15581及《清洁生产标准 氯碱工业（烧碱）》HJ475、《清洁生产标准 氯碱工业（聚氯乙烯）》HJ476；回用水水质应符合回用水用户的要求。

8.3.2 污染防治区地下水防渗参照《石油化工防渗工程技术规范》GB50934。生产污水处理中含汞和重金属的固体废渣临时贮存设施应设置围堰、并应作防渗处理。

8.3.3 将高噪声设备集中布置，主要是便于采取消音隔声措施。高噪声设备宜远离办公区集中布置。

8.3.4 废气治理设施处理后的尾气通过排气筒有组织排放，废气排放应符合《恶臭污染物排放标准》GB14554的规定。

9 检测与控制

9.1 检测

9.1.1 污水处理装置检测仪表的设置应符合下列规定：

1 提出车间或生产装置排放口及污水处理装置总排放口进出水的检测要求。设置水质在线分析仪表，在线监测项目的设置应根据环保部主管的意见或根据环境影响评价报告中规定监测的项目。

2 泵、鼓风机、空压机的出口管道上设置压力仪表是基本要求。

3 生化氧化中氧气溶解氧含量是一个非常重要的操作参数，对于生化处理效果影响很大，应设置溶解氧分析仪表。

4 有液位变化且使用潜水泵、潜水搅拌器的设施内应设置液位监测及自动停机保护措施是保证水泵的运行安全和操作管理。

5 含汞废水处理装置宜检测进口的流量、pH、SS、特征污染物（如汞）等指标，使后续设施能根据水质和流量变化进行相应调整参数。

6 这是相关环保部门的要求设置。

7 本条是有关保障生产和操作人员安全的规定，具体设置要求应按照有关规定执行。

9.1.2 污水处理场总出口水质在线分析仪表的设置要求，应按相关环保部门的有关要求设置。

9.2 控制

9.2.1 本规范推荐综合污水处理场控制系统采用集中控制室，便利的操作环境、完善的报警功能、便利的数据采集、储存、交换。设置在生产车间或生产装置的污水处理及回用水装置的控制系統可与生产装置系统合并。

9.2.2 对于污水装置控制系统独立设置控制室，工艺复杂的污水处理装置控制系统宜采用DCS系统；操作较简单，规模也较小的污水处理装置控制系统可采用PLC系统。

9.2.3 污水装置的检测仪表的选型应根据污水特性、腐蚀性物质的性质和管道敷设条件等因素选择；控制仪表的选型宜与全厂一致，便于运行控制和仪表的维护管理。

9.2.4 有关涉及到安全及重要的操作参数宜集中控制室显示。

9.2.5 污水处理装置采用集中控制时为便于全厂统一管理、维护，也可以与全厂的控制系统连接。

10 化验分析

10.0.1 为便于及时了解污水处理工艺各过程参数，进行水质化验取样分析。

10.0.2 本条规定的水质分析项目是根据《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》GB15581污染源排放标准中规定的指标。

10.0.3 化验室设备应根据分析项目、分析频次确定，化验室可以独立设置或与厂区中央化验室合并设置。

10.0.4 污水处理的分析项目及频率规定主要是根据企业的实际情况、污水来源、控制要求和排放的要求而定。

10.0.5 回用处理宜根据源污水水质、回用水要求，确定分析项目。