《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》

编制说明

（征求意见稿）

二〇二三年六月

目 录

一、项目背景 1
二、项目来源 8
三、标准制定工作概况 8
3.1 标准制定相关单位及人员 8
3.2 主要工作过程 8
四、现状要求 9
4.1 相关要求 2
4.2 国家、行业相关标准要求 9
4.3 团体、企业相关标准 10
五、标准编制原则、主要内容及确定依据 13
5.1 编制原则 13
5.2 主要内容 13
六、标准先进性体现 16
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性 17
7.1 目前已有的标准情况 17
7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况 17
7.3 规范性引用文件情况 17
八、社会效益 18
九、重大分歧意见的处理经过和依据 18
十、废止现行相关标准的建议 18
十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由 18
十二、贯彻标准的要求和措施建议 19
十三、其他应予说明的事项 19
十四、反馈意见处理情况 20
十五、制订过程材料附件 21
十六、支撑材料附件 27

一、项目背景

1.1 环氧树脂

环氧树脂泛指分子中含有两个或两个以上环氧基团的有机高分子化合物，是重要的化工基础材料，广泛应用于航空、电器、电子、建筑工业等领域。随着国民经济的迅速发展，环氧树脂的应用领域与需求量也不断扩大，根据《环氧树脂副产氯化钠编制说明》及涂料采购网整理数据，截至 2022 年，我国约有 50 多家环氧树脂生产企业，共计总产能超过 550 万吨/年，其中在产约 166 万吨/年，在建约 389 万吨/年（如表 1 所示），是全球环氧树脂产能最大的国家。

表 1　国内环氧树脂主要产能分布情况

生产厂家	生产能力（万 t/a）	地区	备注
江苏三木集团有限公司	20	江苏（宜兴）	在产
	7	江苏（江门）	
南亚电子材料（昆山）有限公司	24.8	江苏（昆山）	
南通星辰合成材料有限公司	16	江苏（南通）	
国都化工（昆山）有限公司	15	江苏（昆山）	
江苏扬农锦湖化工有限公司	20	江苏（扬州）	
长春化工有限公司	5	江苏（南通）	
	10	辽宁（盘锦）	
建滔化工集团有限公司	5	江苏（江阴）	
	6	广东（番禺）	
安徽新远科技有限公司	9.5	安徽（黄山）	
安徽善孚新材料科技股份有限公司	5.8	安徽（黄山）	
安徽美佳新材料股份有限公司	5	安徽（芜湖）	
大连齐化新材料有限公司	5	辽宁（大连）	
中国石油化工股份有限公司巴陵分公司	12	湖南（岳阳）	
浙江吴中化工有限公司	8	浙江（嘉兴）	在建
浙江弘利电子材料有限公司	17	浙江（丽水）	
浙江豪邦化工有限公司	20	浙江（衢州）	
浙江志合新材料科技有限公司	20	浙江（衢州）	
国都化工（宁波）有限公司	18	浙江（宁波）	
榆林久扬高科新材料有限公司	50	陕西（榆林）	
山东德源环氧科技有限公司	18	山东（肥城）	
东营市赫邦化工有限公司	8	山东（东营）	
青岛海湾化学股份有限公司	15	山东（青岛）	
山东飞源电子材料有限公司	15	山东（淄博）	
山东三木化工有限公司	20	山东（滨州）	
江苏三木集团有限公司	10	山东（滨州）	

	10	河南（焦作）
江苏瑞祥化工有限公司	15	江苏（扬州）
江苏瑞恒化工有限公司	18	江苏（连云港）
广西华谊新材料有限公司	20	广西（钦州）
宏昌电子材料股份有限公司	22	广东（珠海）
安徽恒泰新材料科技股份有限公司	10	安徽（铜陵）
铜陵新远科技有限公司	7.3	安徽（铜陵）
铜陵善纬新材料科技有限公司	21	安徽（铜陵）
福建环洋新材料有限公司	30	福建（福州）
中国石油化工股份有限公司巴陵分公司	17	湖南（岳阳）
合计	555.4	

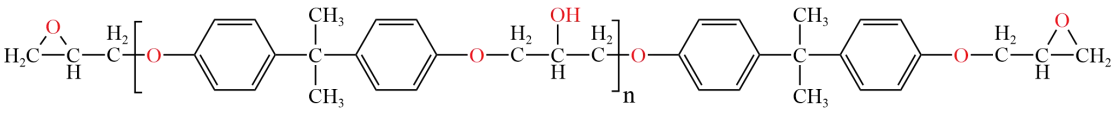
1.2 环氧树脂分类

环氧树脂按分子结构可分为五大类：1、缩水甘油醚类环氧树脂；2、缩水甘油酯类环氧树脂；3、缩水甘油胺类环氧树脂；4、线型脂肪族类环氧树脂；5、脂环族类环氧树脂。其中缩水甘油醚类环氧树脂是复合材料工业上使用量最大的环氧树脂品种，并以二酚基丙烷型环氧树脂（简称双酚 A 型环氧树脂）为主。

环氧树脂按形态可分为液态及固态环氧树脂。液态环氧树脂是低分子量树脂，在室温下呈粘稠液体状；固态环氧树脂是由液态环氧树脂经常温或加热进行固化，达到最终的使用目的。

1.3 环氧树脂生产原辅料及主要生产工艺

环氧树脂主要生产原料为双酚 A 和环氧氯丙烷，辅助原料为液碱、甲苯（溶剂）等。主要结构式为：



n=1, 2, 3…

环氧树脂现有的生产工艺主要分为一步法和两步法，具体如下。

（1）一步法生产液态环氧树脂：

该工艺是将双酚 A 和过量的环氧氯丙烷在氢氧化钠作用下进行缩聚，即开环反应和闭环反应在同一反应条件下进行，反应一段时间后，再通过减压蒸馏回收过量的环氧氯丙烷，其余物料经萃取、水洗、过滤、脱除溶剂等工序处理，最后制得液态环氧树脂产品。

（2）二步法生产液态环氧树脂：

该工艺是将双酚 A 和环氧氯丙烷在催化剂化作用下，第一步先通过加成反

应，生成二酚基丙烷氯醇醚中间体，第二步再在氢氧化钠存在下进行闭环反应，生成环氧树脂，回收过量的环氧氯丙烷后，再经萃取、水洗、过滤、脱除溶剂，最后制得产品。

（3）一步法生产固态环氧树脂：

该工艺是将双酚 A 和环氧氯丙烷在氢氧化钠作用下进行缩聚，用于制造中等相对分子量的固态环氧树脂，可分为水洗法、溶剂萃取法和溶剂法。

1）水洗法。先将双酚 A 溶于 10%的氢氧化钠水溶液中，在一定的温度下一次性迅速加入环氧氯丙烷使之反应，反应中需控制反应温度；反应完毕后，静置，除去上层碱水后，用沸水洗涤物料十几次，除去树脂中的残碱和反应生成的盐类，对物料进行脱水，制得成品。

2）溶剂萃取法。该方法与水洗法基本相同，只是在除去碱水后，再向物料中加入有机溶剂萃取树脂，经水洗、过滤、脱除溶剂，制得产品。

3）溶剂缩聚法。该方法是将双酚 A、环氧氯丙烷和有机溶剂（作为反应介质）先投入反应釜中，搅拌，加热溶解；在 50℃～70℃，滴加氢氧化钠水溶液，使其缩聚；当反应到达终点后，再加入大量有机溶剂（作为萃取剂）进行萃取，经水洗、过滤、脱除溶剂，制得产品。

（4）二步法生产固态环氧树脂：

该工艺是将分子质量相对较低的液态 E 型环氧树脂和双酚 A 加热溶解，在高温或催化剂的作用下进行加成反应，不断扩链，最后形成高相对分子质量的固态环氧树脂。

目前我国大部分企业均采用一步法工艺生产环氧树脂，主要工艺流程如下：

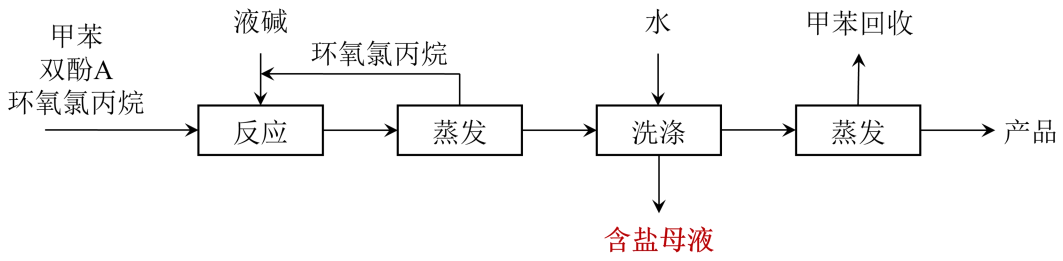


图 1 典型环氧树脂生产工艺流程

1.4 环氧树脂含盐母液

环氧树脂在生产液态或固态产品的精制过程中，洗涤环节会产生大量含盐母

液。该母液治理难度极大，具有以下特点：

（1）有机物含量高。COD 可达到 10000 mg/L 以上，其中第一、第二遍洗涤废液 COD 高达 50000 mg/L。

（2）盐度、碱度高。环氧树脂生产过程中会副产大量的氯化钠，因此洗涤废水无机盐浓度较高，一般可达 20%以上。另外，环氧树脂生产过程中需要使用大量液碱，因而废水呈强碱性。

（3）排放量大。产生系数约为 1.262（含盐母液/液态环氧树脂）。

1.5 环氧树脂含盐母液处理现状

如何妥善处理含盐母液已成为环氧树脂行业亟待解决的问题。目前，国内环氧树脂企业基本采用稀释+生化或蒸发脱盐+生化两种方式来处理其含盐母液。

（1）稀释+生化处理

该方法首先用水稀释高浓度含盐母液至较低的含盐量（通常 ＜ 1%），再用生物法进行处理。该技术较为简单，但需使用大量稀释水，这不仅造成水资源的浪费，还增加了生物处理场所的设计量和投资量。其次是驯养耐盐菌种。通过逐步的驯养技术，可以培养出适应一定盐浓度的耐盐细菌。然而，耐盐菌对所处环境盐浓度的变化敏感，需有相对平稳的盐含量，过高的盐含量会使微生物的生长和繁殖受到破坏，影响生物处理的稳定性；同时微生物的驯化往往需要较长时间。因此稀释+生化处理含盐母液未在实际工程中广泛应用。

（2）蒸发脱盐+生化处理

该方法采用物理方式加热或冷却含盐母液，使盐类结晶析出，以分离盐分。常用的蒸发工艺包括多效蒸发（MED）和机械蒸汽再压缩（MVR）除盐工艺。MED 是在真空条件下加热含盐母液过滤后的盐水，使盐水沸腾并不断蒸发出水，当盐水达到饱和状态 $\omega(\mathrm{NaCl}) = 26\%$ 时，盐晶体大量析出形成浓稠的盐泥，盐泥经收集、洗涤后送至离心机脱干水分，可分离出来干燥盐粒。MVR 是利用压缩机的原理对设备内的盐水进行蒸发，并利用蒸发产生的蒸汽循环加热盐水，使含盐母液脱水析盐，再经过离心机脱水获得副产盐，目前采用此工艺的企业包括南通星辰、江苏长春、江苏三木、张家港衡业和上海元邦等。

1.5 环氧树脂副产氯化钠的应用领域及现状

环氧树脂行业副产的氯化钠具有广泛的应用前景（见表 2），可以作为氯碱、

纯碱等工业用途的潜在原料。

（1）氯碱行业

年用氯化钠量约 4000 万吨，离子膜烧碱用盐应符合行业标准《离子膜烧碱用盐》（QB/T 5270—2018）。环氧树脂行业副产氯化钠仅少部分在氯碱行业使用。

（2）纯碱行业

年用氯化钠量约 3000 万吨。用盐应符合《工业盐》（GB/T 5462—2015）相关要求。由于纯碱装置产能较大，用盐量也较大，可考虑回收盐与原盐掺混使用，生产工业碳酸钠。

（3）印染行业

年用氯化钠量约 200 万吨，所用盐满足 GB/T 5462 时，基本可以满足《印染用盐》（QB/T 4890—2015） 的要求。

（4）融雪剂

年用氯化钠量 50-150 万吨，用盐应满足《融雪剂》（GB/T 23851—2017）相关要求（部分地区单独制定了标准，如北京 DB11/T161）。产品指标对重金属铅、砷、汞、镉、铬含量要求较高。

（5）其他小工业盐

在石油、建材、机械、铸造、冶金、皮革等多个行业都有一定量的工业氯化钠使用，总量在 200 万吨/年以上。

表 2　氯化钠主要应用领域消耗量及具体要求

应用领域	氯化钠消耗量（万吨/年）	相关标准
氯碱	4000	《离子膜烧碱用盐》（QB/T 5270-2018）
纯碱	3000	《工业盐》（GB/T 5462）
印染	200	《印染用盐》（QB/T 4890-2015）
融雪剂	150	《融雪剂》（GB/T 23851-2017）
其他行业	200	/

自 1999 年由无锡树脂厂首次成功分离工业氯化钠后，副产工业氯化钠逐步发展到所有环氧树脂企业。副产氯化钠的资源化利用对于环氧树脂企业的生存及发展至关重要，且根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），“工业副产盐资源化利用”为鼓励类项目。因此，提高环氧树脂副产氯化钠的综合利用程度，从各个角度出发都十分必要。

环氧树脂副产氯化钠现有的利用方式是将分离出的固态氯化钠溶于水后配

制成氯化钠溶液进行利用。应用领域包括两碱工业原料及纺织行业印染漂染布料的助剂等。对于纯碱、染料及其他工业，所用氯化钠品质要求较为宽松，已有大量的应用。而对于氯碱行业，所用氯化钠品质要求较为严格，还未得到广泛应用。由于氯碱行业是工业氯化钠需求体量最大的行业，这使得环氧树脂副产氯化钠的价值没有得到最大发挥，同时也意味着环氧树脂行业损失了很大一部分可以通过资源利用而产生的效益。

氯碱行业，也叫做氯碱工业，在工业上采用电解饱和氯化钠溶液的方法来制取氢氧化钠（NaOH）、氯气（Cl_2）和氢气（H_2），并以它们为原料生产一系列化工产品。氯碱工业主要生产工艺为隔膜电解法和离子膜电解法。目前，环氧树脂副产氯化钠在隔膜烧碱装置资源化的应用已在江苏扬农锦湖化工有限公司和巴陵石化公司获得成功（扬农锦湖还因此项目荣获中化集团科技进步二等奖、扬州市政府和中石化联合会科技进步三等奖）。而对于离子膜烧碱工艺，因其中含有一定量的有机物，可能对离子膜设备寿命带来影响，暂时没有应用先例。根据《产业结构调整指导目录（ 2019 年本）》（2021 年修订），隔膜法烧碱生产装置除作为废盐综合利用的可以保留，其余均属于淘汰类。因此，氯碱行业的主流生产工艺已逐渐被离子交换膜电解法替代（如图 2）。

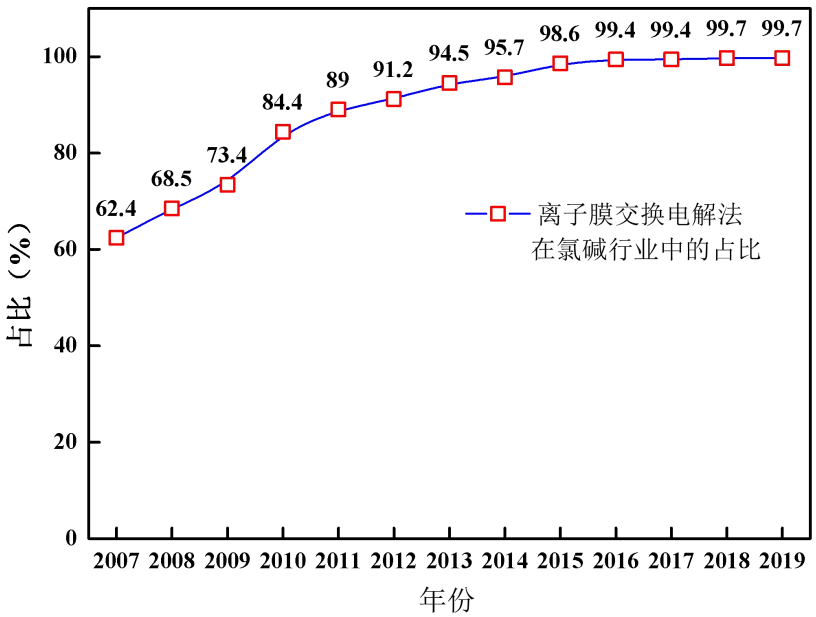


图 2 离子膜交换电解法在氯碱行业生产工艺中的占比(2007-2019)

如何解决环氧树脂副产氯化钠在离子膜烧碱工艺中的应用已成了当下环氧树脂企业所面临的难题。原有“母液收集-蒸发脱盐-分离结晶-溶解利用”的固态

氯化钠利用路径，因无法解决盐中附带的有机物，明显不再适用于离子膜烧碱工艺。且上述方法虽然在一定程度上缓解了环氧树脂企业含盐母液的处理压力，但同时也带来了两大难题，其一是企业需要花费大量的人力、物力、财力将固态氯化钠从母液中结晶分离出来；其二是固态氯化钠的储存，副产氯化钠储运往往不及时，而随意堆放容易造成严重的环境污染。

综上，若能将环氧树脂行业产生的含盐母液经处理去除其中有机物后以溶液的形式利用，即“母液收集-处理-氯化钠溶液利用”，不仅能有效解决环氧树脂副产氯化钠在离子膜烧碱工艺中的应用难题，还能省略固态氯化钠分离提取的步骤，节省大量人力、物力及财力成本，益于环氧树脂企业的发展，同时消除固态废盐给环境带来的潜在危害，充分有效利用盐资源，提高资源综合利用率。

1.6 亚临界水氧化处理环氧树脂母液副产氯化钠溶液

亚临界水氧化技术是温度在临界点（374℃）以下、压力在 0.5～22.1 Mpa 条件下，以氧气或双氧水为氧化剂，使有机物与氧化剂在液相环境中发生剧烈氧化反应，从而去除废水中有机物的一种技术。亚临界水氧化技术具有反应停留时间短、去除效率高、能耗较低、回收资源、减少固（危）废等优点，且适用范围较广，可处理 COD 3-15 万 mg/L、盐浓度 ＞20%的废水。该技术为环氧树脂含盐母液的处理带来了新出路。环氧树脂含盐母液经亚临界水氧化处理后，其中的有机物可得到有效去除，出水可视为含有少量杂质的氯化钠溶液，因而能直接或进一步处理后应用于离子膜烧碱工艺中。

目前，已有部分环氧树脂企业拟建或试运行基于亚临界水氧化技术的环氧树脂行业副产工业氯化钠溶液资源化利用装置。例如浙江豪邦化工有限公司（10 万 t/a 高盐废水综合利用装置）、江苏瑞祥化工有限公司（120 万 t/a 高含盐废水高盐废水综合利用装置）、福建环洋新材料有限公司（54 万吨/年高盐废水综合利用装置）等。此类项目实施后不仅削减了环氧树脂企业全厂废水排放量，还节省了能耗，产生了较大的环境、社会和经济效益。

然而，截至目前为止，环氧树脂行业副产工业氯化钠溶液的资源化利用暂无国标及行标，只有一项中国石油和化学工业联合会团体标准《环氧树脂副产氯化钠》（T/CPCIF 0068—2020）正在实施，而该标准仅针对环氧树脂生产过程中通过蒸发结晶等工艺所获取的固体氯化钠，未涉及环氧树脂副产氯化钠溶液的相关

指标。因此，为统一环氧树脂副产工业氯化钠溶液的生产过程控制以及产品品质，增强其用作离子膜烧碱原料的可行性，制定《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》团体标准是必要的。

二、项目来源

由浙江工业大学向浙江省生态与环境修复技术协会（以下简称协会） 提出申请，经协会组织专家论证，并与浙江工业大学商协后确定，项目名称为《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准牵头组织制定单位：浙江省生态与环境修复技术协会。

本标准主要起草单位：浙江工业大学。

本标准参与起草单位：浙江豪邦化工有限公司、杭州深瑞环境有限公司、浙江巨化股份有限公司、福建豪邦化工有限公司、河北晋邦新材料有限公司。

本标准起草人为：潘志彦、叶智恒、胡沔、胡钟霆、李小年、王军良、赵佳、李连朋、谢为邦、伍立波、林锦堂、杨仲苗、吴锦杰、卢子云、李忠建、王斌、吴京春、王庆联。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2022 年 3 月，协会与浙江工业大学开展了对接工作。整理相关环氧树脂副产氯化钠产品及离子膜烧碱原料进料要求等标准以及相关相关检测方法，初步确定标准框架。

2020 年 9 月，协会正式将标准立项，标准名称为《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》

2022 年 10 月，进行进一步对接沟通，确定相关标准关键指标和参数，以及进一步明确相关检测分析方法，按照相关产品质量要求和检测方法，起草相关标准文本草案。

2022 年 10～2023 年 5 月，进一步修改完成标准文本草案，完善编制说明。

2023 年 6 月，委托第三方对环氧树脂副产工业氯化钠溶液开展了相关技术

指标检测，根据检测结果，进一步修改完善了标准文本和编制说明。

四、现状要求

4.1 相关要求

为了使“资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液”有效的作为氯碱等行业的工业原料，应根据其形态，成分，以及氯碱行业对原料进料的要求进行综合考量。

4.2 国家、行业相关标准要求

（1）国家标准

经全国标准信息公共服务平台查询，与工业用盐相关的国家标准有《工业盐》（GB/T5462—2015）。该标准规定了工业盐的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、组批与抽样、检验规则和包装、标识、运输、贮存，适用于以海水（含沿海地下卤水）、湖盐中采掘的盐或以盐湖卤水、岩盐或地下卤水为原料制成的工业用盐。具体指标如下：

表 3　工业盐理化指标

项目	指标								
	精制工业盐						日晒工业盐		
	工业干盐			工业湿盐					
	优级	一级	二级	优级	一级	二级	优级	一级	二级
氯化钠 /（g / 100g） ≥	99.1	98.5	97.5	96.0	95.0	93.3	96.2	94.8	92.0
水分 /（g / 100g） ≤	0.30	0.50	0.80	3.00	3.50	4.00	2.80	3.80	6.00
水不溶物 /（g / 100g） ≤	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.20	0.30	0.40
钙镁离子总量 /（g / 100g） ≤	0.25	0.40	0.60	0.30	0.50	0.70	0.30	0.40	0.60
硫酸根离子/（g / 100g） ≤	0.30	0.50	0.90	0.50	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00

（2）行业标准

经全国标准信息公共服务平台查询，与氯碱行业原料用盐相关的行业标准有《离子膜烧碱用盐》（QB/T5270—2018）与《液体盐》（QB/T1879—2020）。其中QB/T5270—2018 规定了离子膜烧碱用盐分类、要求、抽样、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存，适用于制盐企业通过制盐工艺生产的井矿盐、海盐或湖盐作为离子膜烧碱用的工业盐。具体指标如下：

表 4　理化指标

项目	指标		
	离子膜烧碱用精制干盐	离子膜烧碱用精制湿盐	离子膜烧碱用日晒盐
氯化钠（以湿基计），g/100g　≥	98.5	96.0	94.8
钙（以 Ca 计），g/100g　≤	0.15	0.15	0.25
镁（以 Mg 计），g/100g　≤	0.10	0.10	0.15
水不溶物，g/100g　≤	0.10	0.10	0.30
硫酸根（以 SO_4^{2-} 计），g/100g　≤	0.30	0.40	0.70
水分，g/100g　≤	0.30	3.0	3.8
碘（以 I 计），mg/kg　≤	2.0	2.0	2.0
钡（以 Ba 计），mg/kg　≤	15.0	15.0	15.0
铁（以 Fe 计），mg/kg　≤	2.0	2.0	2.0
铵（以 NH_4^+ 计），mg/kg　≤	4.0	4.0	4.0
亚铁氰化钾（以 $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 计），mg/kg　≤	2.0	2.0	2.0

QB/T1879-2020 规定了液体盐的分类、要求、试验方法、检验规则、运输及贮存，适用于制碱（氯碱工业、纯碱工业）和制盐工业原料（液体盐）。具体指标如下：

表 5　理化指标

项目	指标					
	精制液体盐			普通液体盐		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级
钙离子（以 Ca^{2+} 计）/（g/L）　≤	0.01			2.0		
镁离子（以 Mg^{2+} 计）/（g/L）　≤	0.01			0.6		
硫酸根离子（以 SO_4^{2-} 计）/（g/L）　≤	4.0	6.0	8.0	5.0	10.0	-
氯化钠/（g/L）　≥	290			290	280	260
固体悬浮物（以 SS 计）/（mg/L）　≤	10.0			-		
无机铵（以 NH_4^+ 计）/（mg/L）　≤	1.0	2.0	3.0	-		
铁（以 Fe^{3+} 计）/（mg/L）　≤	1.0			-		
硅（以 SiO_2 计）/（mg/L）　≤	5.0			-		

4.3 团体、企业相关标准要求

（1）团体标准

经全国标准信息公共服务平台查询，与环氧树脂副产物综合利用相关的团体标准仅一项，为 2022 年 12 月由中国石油和化学工业联合会发布的《环氧树脂副产工业氯化钠》（T/CPCIF 0068—2020）。

该标准适用于环氧树脂生产过程中通过蒸发结晶等工艺所产生的副产工业氯化钠（固态氯化钠产物）。规定了环氧树脂副产工业氯化钠的要求，同时还规

定了其检验规则、试验方法以及标志、包装、运输、贮存等要求。限制了环氧树脂副产工业氯化钠的可应用范围（包括：融雪剂、锅炉清灰剂、水泥助磨剂、纯碱、氯碱、观赏海洋水产添加剂、皮革软化和纺织印染助剂等工业用途）以及不可应用范围（包括：直接或间接用作生活食用盐，直接用于食用、饲料、水产品等领域）。具体指标如下：

表 6　氯化钠的理化指标

项目	指标		
	一级	二级	合格
氯化钠（g/100g）　≥	95.0	93.3	92.0
水分（g/100g）　≤	3.5	4.0	6.5
水不溶物（g/100g）　≤	0.1	0.2	0.4
总有机碳（以C计）/（mg/kg）　≤	300	800	4500
白度　≥	69.0	60.0	53.0
pH值（50 g/L, 25℃）	7.0-9.0	7.0-10.0	7.0-10.0

—一级产品主要应用于氯碱生产行业。

—二级产品主要应用于非食用碱的纯碱生产行业。

—合格级产品主要应用于小工业盐生产行业。

（2）企业标准

经企业标准信息公共服务平台查询，与本标准类似的企业标准共 6 项，具体如下。

表 7　相关企业标准情况

序号	企业名称	标准名称	备注
1	浙江大井化工有限公司	氯化钠溶液（副产）（Q/DJJ03012—2020）	6-氯-2,4-二硝基苯胺品生产过程
2	浙江浙邦制药有限公司	副产氯化钠碱溶液（Q/ZZB009—2015）	过量氢氧化钠与盐酸发生中和反应过程
3	淄博广通化工有限责任公司	副产氯化钠溶液（Q/0302ZGT010—2020）	氧氯化锆生产过程
4	山东广通新材料有限公司	副产氯化钠溶液（Q/0302SGT005—2020）	氧氯化锆生产过程
5	阜新金丰氟化工有限公司	工业副产氯化钠溶液（Q/FJF003—2020）	/
6	大丰璟源精细化工有限公司	副产氯化钠溶液（Q/320982JY002—2018）	/

上述相关产品标准技术要求汇总如下：

表 8　相关企业标准情况

企业名称	技术指标								
	外观	pH	氯化钠（%）		硫酸根离子（SO_4^{2-}）（%）	水不溶物含量（%）	镁（%）	钙（%）	钾（%）
浙江大井化工有限公司			≥11.0（一等品）	≥7.0（合格品）					
浙江浙邦制药有限公司		≥12.0	30.0～35.0			≤0.1	≤0.02	≤0.01	≤0.04
淄博广通化工有限责任公司	白色或微黄色液体		12.0～17.0		≤1.0				
山东广通新材料有限公司	白色或微黄色液体		12.0～17.0	≤1.0					
阜新金丰氟化工有限公司	无色或浅黄色透明液体		≥11.0（一等品）	≥7.0（合格品）					
大丰璟源精细化工有限公司	无色至浅黄色透明液体		≥28.0						

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

与实际生产相契合。本团体标准的起草是基于现有生产实际情况，与实际生产过程氯化钠溶液资源化利用的需求情况相符。

与相关管理要求相符合。本团体标准的起草应符合相关法律法规要求，不突破现有法律法规，同时也要满足相关国家、行业的产品质量标准要求。

严格按照团标管理要求。考虑到行业标准已经开展征求意见工作，积极对接行业标准制定情况，确保团体标准不低于行业标准要求。同时也避免团体标准发布后立即修订。

强化产品质量管控规程。从标准的角度进一步强化产品质量的要求，确保供给双方均能满足标准规定的要求，同时对检测方法进行统一认定，确保标准相关指标可检测。

5.2 主要内容

（1）总体要求

本标准规定了环氧树脂副产工业氯化钠溶液的基本要求、技术要求、样品采样、试验方法、检验规则和包装、标志、运输和贮存以及安全。适用于环氧树脂副产氯化钠溶液的资源综合利用，并限定其主要利用范围（主要用作离子膜烧碱工业原料）以及不可利用范围（不得直接或间接用作生活食用盐，更不得直接用于食用、饲料、水产品等领域）。以减少或消除环氧树脂行业氯化钠提炼成本以及废盐给环境带来的潜在危害，并充分利用盐资源，提高资源综合利用率。

（2）指标确定

通过《离子膜烧碱用盐》（QBT 5270—2018）、《液体盐》（QB/T1879—2020）与《环氧树脂副产工业氯化钠》（T/CPCIF 0068—2020），确定了 pH、氯化钠、硫酸根、无机铵、钙离子、镁离子、固体悬浮物、总有机碳 8 项控制指标。结合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）增设了环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A 3 项控制指标。根据生产工艺增设了多环芳烃（PAHs）、可吸附有机卤化物（AOX）（以 Cl 计）、总铜、钛 4 项控制指标。在现有副产盐资源化利用相关管控要求的基础上，增设了铅、镉、铬、汞、镍、砷等重金属指标。

5.2.1 关于氯化钠、固体悬浮物指标的说明

氯化钠含量是衡量产品的一个重要指标，同时，水不溶物是控制产品机械杂质的一项指标。为了使环氧树脂副产工业氯化钠能够达到后续工业使用的要求，对副产氯化钠溶液的质量要求参照《液体盐》（QB/T1879—2020）标准并结合环氧树脂含盐母液实际处理情况，确定一级和二级工业氯化钠含量指标，且保留其水不容物的指标数据。

5.2.2 关于硫酸根指标的说明

当电解液 SO_4^{2-}含量较高时，在电解反应中，硫酸根离子会妨碍 Cl 正常放电，造成氯气纯度偏低，且会促使 OH^-放电，在阳极生 O_2，氧气含量在阳极气相组分中增加。同时由于累计 SO_4^{2-}含量过高在其盐效应的作用下，影响 NaCl 的溶解度，使二次盐水难达到饱和状态，严重影响电流效率和产品质量，也增加了生产过程中精制剂的消耗。

5.2.3 关于无机铵指标的说明

在 NaCl 电解过程中，槽阳极液 pH 值为 2～4 的条件下，溶液中含有的 NH_4^+会与 Cl_2反应生成三氯化氮。三氯化氮自爆温度 95℃，但其在氯气浓度 ＞5%时，在 60℃、震动或超声波条件下均可引起分解爆炸，在阳光、镁光直接照射下则瞬间爆炸，与臭氧、氧化氮、油脂或有机物接触也易诱发爆炸，因此，氯碱生产中严格控制溶液中 NH_4^+的含量。

5.2.4 关于钙离子、镁离子指标的说明

钙离子、镁离子会与阴极室反渗透 OH^-生成氢氧化物，以大结晶盐的形式沉淀在膜阴极面，堵塞离子膜内部离子交换场所，导致钠离子不能正常通过，长期以往离子膜电流效率明显下降，而槽电压明显升高，产品质量也有所下降。

5.2.5 关于总有机碳（TOC）指标的说明

国内氯碱行业主要生产工艺为离子膜法。由于进槽盐水中存在的过量 TOC 会覆盖在阳极活性涂层表面导致阳极失活，同时造成电流分布不平衡，进而造成电解电压升高和电流效率下降，影响离子膜的使用寿命。因此，需要对有机物设置限制要求。参考《氯碱工业用全氟离子交换膜应用规范》（GB/T30297—2013）表 A.2 氯碱离子膜电解进槽盐水质量指标中 TOC 含量的要求（TOC＜10 mg/L）及浙江某离子膜烧碱工艺氯化钠溶液的进料要求，TOC 应 ＜10 mg/L。

5.2.6 关于环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A、AOX、PAHs 指标的说明

环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A 为双酚 A 型环氧树脂生产主要的原辅料，在生产过程中会存在一部分于含盐母液中，含盐母液经亚临界水氧化处理时，环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A 在高温高压反应过程可能会产生可吸附有机卤化物（AOX）及 PAHs 等中间产物，以上有机物均属有毒有害类物质，其排放对环境有严重危害。因此，需设置限值要求。环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A、AOX 具体限值参照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）“表 1 水污染物排放限值”中的直接排放限值要求。PAHs 具体限值参照《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171—2012）“表 2 新建企业水污染物排放浓度限值”中的直接排放限值要求。

5.2.6 关于总铜、钛指标的说明

环氧树脂含盐母液采用亚临界水处理时会采用铜离子作为均相催化剂对含盐母液中有机物进行催化氧化，同时，高温高压反应过程及氯离子有可能造成反应器腐蚀。因此，出水中可能存有一定量的铜离子以及腐蚀反应器所产生的钛，需设置相应限值要求。具体铜离子限值参照《污水综合排放标准》（GB 8978-1996 ）“表 4 第二类污染物最高允许排放浓度”中的一级标准要求，钛限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002 ）“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”相关要求。

5.2.7 关于铅、镉、铬、汞、砷、镍等重金属指标的说明

根据浙江省生态环境厅关于印发《浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案》的通知（浙环函[2022]243 号）要求，环氧树脂副产工业氯化钠溶液应对铅、镉、铬、汞、砷等重金属指标进行控制，具体限值参照该文件附件 3 所规定的含量（以每升环氧树脂副产氯化钠溶液含 200 g 固体进行换算），并根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）调整铅、镉、铬、汞、砷为总铅、总镉、六价铬、总汞、总砷（其中六价铬浓度参考《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）“表 1 第一类污染物最高允许排放浓度”），另参考《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB 15581—2016）对总镍指标进行控制。

综上所述，《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》理化指标应符合表 9 规定，安全性指标应符合表 10 规定。

表 9　氯化钠溶液理化指标

项目	单位	指标	
		一级工业氯化钠溶液	二级工业氯化钠溶液
氯化钠	g/L	≥200	≥160
硫酸根 (以SO_4^{2-}计)	g/L	≤4.0	≤6.0
无机铵 (以NH_4^+计)	mg/L	≤1.0	≤2.0
pH	-	7.0-9.0	
总有机碳 (TOC)	mg/L	≤10.0	
钙离子 (以Ca^{2+}计)	g/L	≤0.035	
镁离子 (以Mg^{2+}计)	g/L	≤0.01	
固体悬浮物 (以SS计)	mg/L	≤10.0	
环氧氯丙烷	mg/L	≤0.02	
甲苯	mg/L	≤0.1	
双酚A	mg/L	≤0.1	
多环芳烃（PAHs）	mg/L	≤0.05	
可吸附有机卤化物（AOX）（以Cl计）	mg/L	≤1.0	
总铜	mg/L	≤0.5	
钛	mg/L	≤0.1	

表 10　重金属指标

项目	指标
铅 (总铅) (mg/L)	≤0.4
镉 (总镉) (mg/L)	≤0.1
铬 (六价铬) (mg/L)	≤0.5
汞 (总汞) (mg/L)	≤0.02
砷 (总砷) (mg/L)	≤0.26
镍 (总镍) (mg/L)	≤0.05

六、标准先进性体现

标准先进性主要体现在以下几方面：

（1）加严总有机碳（TOC）指标。由《环氧树脂副产工业氯化钠》（T/CPCIF 0068—2020）中的 300 mg/kg （以 NaCl 含量 95%计，换算至 180 g/L 溶液后为 56.84 mg/L）加严至 10 mg/L。

（2）增加环氧氯丙烷、甲苯、双酚 A、AOX、PAHs、总铜、钛、总铅、总镉、六价铬、总汞、总砷、总镍等有毒有害及杂质要求。

（3）解决了环氧树脂副产氯化钠处理废用高、出路难等问题。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前已有的标准情况

目前，国家层面无相关标准。与行业标准未发布稿比较，部分指标严于行业标准，其余与行业标准要求基本一致。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

符合团体标准制定要求，无冲突情况。

7.3 规范性引用文件情况

引用了以下规范性文件：

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB 7466 水质 总铬的测定

GB 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9724 化学试剂 PH 值测定通则

GB/T 11890 水质 苯系物的测定 气相色谱法

GB/T 13025.6 制盐工业通用试验方法 钙和镁的测定

GB/T 13025.5 制盐工业通用试验方法 氯离子的测定

GB/T 13025.8 制盐工业通用试验方法 硫酸根的测定

GB/T 15959 水质 可吸附有机卤素(AOX)的测定 微库仑法

HJ 501 水质 总有机碳的测定 燃烧氧化—非分散红外吸收法

HJ 597 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

HJ 639 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法

HJ 676 水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法

HJ 478 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法

QB/T 1879 液体盐

QB/T 5270 离子膜烧碱用盐 GB 3838 地表水环境质量标准

GB 16171 炼焦化学工业污染物排放标准

GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB/T 8978 污水综合排放标准

GB/T 5462 工业盐

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

QB/T 5270 离子膜烧碱用盐

QB/T 1879 液体盐

八、社会效益

本团体标准的制定，有利于推动环氧树脂副产氯化钠溶液的资源化利用，将带动同类型企业向更高标准靠拢。本团体标准一旦发布实施，将为我省，甚至全国环氧树脂副产氯化钠溶液的资源化利用，提供一个很好的技术依据和规范。另外，标准化的过程是一个动态过程，制定本标准后，可从执行中发现问题，解决问题，不断修改更新，对建立整个行业的标准化体系将起到示范和引领作用。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、废止现行相关标准的建议

无需废止现行相关标准。

十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省生态与环境修复技术协会团体标准。

十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台（http://www.ttbz.org.cn/）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、反馈意见处理情况

十五、制订过程材料附件

1、立项文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2022〕103号

关于浙江省生态与环境修复技术协会2022年度第九批团体标准制定计划的通知

各有关单位:

经评审和研究，浙江省生态与环境修复技术协会现下达2022年度第九批团体标准制定计划（见附件）。

请各主要起草单位和相关企业按照《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》、《浙江省生态与环境修复技术协会标准化工作委员会工作条例（试行）》等有关要求，结合国家相关规定和产业政策，认真落实和实施计划，在标准起草中加强与有关方面的协调，广泛听取意见，保证项目质量和水平，按时完成团体标准制定任务。

根据《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》相关规定，按照“谁需求、谁受益、谁投资”的原则，工作经费原则上由标准立项申请单位和参与单位共同承担。

附件：2022年度第九批团体标准计划项目汇总表

浙江省生态与环境修复技术协会

2022年11月2日

抄送：浙江省工商业联合会，标准起草单位，协会标技委各委员。

浙江省生态与环境修复技术协会　　2022年11月2日印发

附件

浙江省生态与环境修复技术协会
2022年度第九批团体标准计划项目汇总表

序号	项目编号	标准项目名称	制修订	完成时限	起草牵头单位	备注
1	EERT2022-27	资源综合利用产品　环氧树脂副产工业氯化钠溶液	制定	2023.3	浙江工业大学	

2、征求意见文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2023〕46号

关于《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》团体标准征求意见的函

各有关单位、专家：

根据《浙江省生态与环境修复技术协会标准管理办法》的规定，《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》团体标准经研讨、拟制、修改与完善，目前已编制完成征求意见稿。现将该团体标准的征求意见稿和有关材料公开征求意见。

公示期间，请各有关单位、专家认真审阅标准文本，提出宝贵意见和建议，并请于2023年8月1日前通过电子邮件将《团体标准征求意见反馈表》反馈协会秘书处，逾期未回复视为无意见。

联系方式：

浙江省生态与环境修复技术协会标技委　丁峰

联系电话：18758266899

电子邮箱：stxfxh123@163.com

— 1 —

附件：1.《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》团体标准（征求意见稿）

2.《资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液》团体标准（征求意见稿）编制说明

3. 浙江省生态与环境修复技术协会团体标准征求意见反馈表

浙江省生态与环境修复技术协会

2023年6月9日

3、反馈意见情况

十六、支撑材料附件

1、环氧树脂副产工业氯化钠溶液检测报告

211112052825

检 测 报 告

Test Report

编号：JCR2023-0337

项目名称：资源综合利用产品 环氧树脂副产工业氯化钠溶液检测

委托单位：浙江工业大学

浙江大工检测研究有限公司

报告日期：2023-06-06

申 明

1.本报告未盖检验检测专用章及骑缝章无效，无编制、审核、批准人签字无效，私自转让、盗用、冒用、涂改等或以其他任何形式篡改的均属无效。

2.未经本公司书面同意，对本检验检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。

3.本报告检验检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效，由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责。

4.本报告仅对所测样品负责，对报告及所载内容是使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。

5.委托方应对提供的检测样品的代表性和相关信息的完整性、真实性、准确性负责。

6.委托方对检验检测报告有任何异议的，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期视为认可检测结果。不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议的权利。

7.本公司有权在完成报告后处理所测样品。

8.本公司保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息，技术文件等商业秘密履行保密义务。

浙江大工检测研究有限公司

地址：浙江省绍兴市越城区马山街道洋泾湖科创园2号楼4楼

邮编：312369

电话：0575-88619989，0571-85092063

邮箱：2978068194@qq.com

QQ：2978068194

企业公众号：

检测报告

报告编号： JCR2023-0337 方案编号：JC2022-0638

委托单位（甲方）	浙江工业大学		
委托单位地址	浙江省杭州市潮王路 18 号		
受检单位/场地	/		
受检单位/场地地址	/		
检测类别	其他委托监测(客送样)	收样日期	2023-03-13
检测地点	本公司实验室	分析日期	2023-03-13~2023-03-17
分包情况	无		
检验检测专用章（盖章）	报告编制：	冯梦婕	
	报告审核：	郑春丽	
	报告批准：	赵龙申	
	批准日期：	2023-06-06	

1 检测方法依据

序号	要素对象	检测因子	方法标准	仪器设备
1	其他水样	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147—2020	pH 计 DGDA-2020-0063
2	其他水样	汞、砷等 2 项	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694—2014	原子荧光光谱仪 DGDA-2020-0145
3	其他水样	环氧氯丙烷、甲苯等 2 项	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639—2012	气质联用仪-吹扫捕集 DGDA-2020-0141
4	其他水样	总有机碳	水质 总有机碳的测定 燃烧氧化—非分散红外吸收法 HJ 501—2009	总有机碳分析仪 DGDA-2022-0004
5	其他水样	硫酸根离子	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84—2016	离子色谱仪 DGDA-2020-0129
6	其他水样	铵离子（以氨氮计）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535—2009	紫外可见分光光度计 DGDA-2020-0136
7	其他水样	钙	地下水质分析方法 第 13 部分：钙量的测定 乙二胺四 乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.13—2021	/
8	其他水样	镁	地下水质分析方法 第 14 部分：镁量的测定 乙二胺四 乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.14—2021	/
9	其他水样	铅、镉、铬等 3 项	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700—2014	电感耦合等离子体质谱仪 DGDA-2020-0160
10	其他水样	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475—1987	原子吸收分光光度计 DGDA-2020-0046
11	其他水样	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901—1989	电子天平 DGDA-2020-0058

2 检测结果

序号	因子/项目	检测值	检出限	单位
1	样品受理编号	20220638-WO001-1	/	/
	来样编号	001#	/	/
	收样日期	2023-03-13	/	/
	性状	无色透明	/	/
	pH 值	7.2	/	无量纲
	汞	0.47	0.04	μg/L
	环氧氯丙烷	ND	9.2	μg/L
	砷	4.2	0.3	μg/L
	总有机碳	4.8	0.1	mg/L
	甲苯	ND	1.2	μg/L
	硫酸根离子	378	0.018	mg/L
	钙	30	4	mg/L
	铅	ND	0.09	μg/L
	铜	ND	0.05	mg/L
	铵离子（以氨氮计）	0.498	/	mg/L
	镁	8	3	mg/L
	镉	0.25	0.05	μg/L
	铬	ND	0.11	μg/L
	悬浮物	7	/	mg/L

注：ND 表示该检测项目的检测结果小于检出限。

3 检测点位

序号	点位	经纬度	因子	频次
1	001#(WO001)	/	pH 值、汞、环氧氯丙烷、砷、总有机碳、甲苯、硫酸根离子、钙、铅、铜、铵离子（以氨氮计）、镁、镉、铬、悬浮物等 15 项	1 次

**********以下空白**********