

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2015 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2014〕189 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上编制本标准。

本标准的主要技术内容有:总则、术语和符号、污水处理、废气治理、噪声控制、固体废物处置。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国船舶工业集团公司负责日常管理,由中船第九设计研究院工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中船第九设计研究院工程有限公司(地址:上海市武宁路 303 号,邮政编码:200063)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位:中船第九设计研究院工程有限公司

参编单位:上海外高桥造船有限公司

大连船舶重工集团有限公司

广州广船国际股份有限公司

宜兴市飞龙油水净化设备有限公司

扬州市恒通环保科技有限公司

上海新华净环保工程有限公司

主要起草人:朱云龙 戴荣海 高国瑜 李东辉 冯苗锋

韩颖虹 闵 芳 王继荣 蔡治平 钱 俊

施 煜 蔡 宇 吴寿武 刘可卿 黄青青

刘荣生 陆誉文 王 兵 李 莹 倪 钊

吴中岳 花小艳 刘 磊 汤建盛
主要审查人:徐竟成 刘振鸿 徐惠良 蒋震华 杨铁荣
于庆海 修光利 李 磊 施国强 王庭佛
秦 峰

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(5)
3	污水处理	(7)
3.1	一般规定	(7)
3.2	污染源识别	(7)
3.3	生产废水处理	(8)
3.4	污水处理站	(10)
3.5	中水处理	(18)
3.6	二次污染防治	(22)
4	废气治理	(24)
4.1	一般规定	(24)
4.2	污染源识别	(25)
4.3	钢材预处理工场	(26)
4.4	分段涂装工场	(28)
4.5	管子工场、焊接培训中心	(29)
4.6	部件分段工场、分段装焊工场、曲面分段工场	(29)
4.7	机电综合车间	(30)
5	噪声控制	(31)
5.1	一般规定	(31)
5.2	强噪声源场所	(31)
5.3	空压站	(32)
5.4	分段涂装工场	(32)

5.5 其他场所	(33)
6 固体废物处置	(35)
6.1 一般规定	(35)
6.2 污染源识别	(35)
6.3 收集与贮存	(36)
6.4 贮存站	(36)
本标准用词说明	(40)
引用标准名录	(41)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(5)
3	Wastewater treatment	(7)
3.1	General requirements	(7)
3.2	Pollution source identification	(7)
3.3	Production wastewater treatment	(8)
3.4	Wastewater treatment station	(10)
3.5	Recycled water	(18)
3.6	Secondary pollution control	(22)
4	Waste gas treatment	(24)
4.1	General requirements	(24)
4.2	Pollution source identification	(25)
4.3	Steels pretreatment workshop	(26)
4.4	Section painting workshop	(28)
4.5	Pipe workshop and welding training house	(29)
4.6	Block assembly shop, sub-assembly shop and curved block shop	(29)
4.7	Mechanical and electrical shop	(30)
5	Noise control	(31)
5.1	General requirements	(31)
5.2	Strong noise fields	(31)
5.3	Air compression station	(32)

5.4	Section painting workshop	(32)
5.5	Other places	(33)
6	Solid waste disposal	(35)
6.1	General requirements	(35)
6.2	Pollution source identification	(35)
6.3	Collection and storage	(36)
6.4	Storage station	(36)
	Explanation of wording in this standard	(40)
	List of quoted standards	(41)

1 总 则

1.0.1 为规范船舶工业工程项目环境保护设施设计,做到技术先进、经济合理,节能环保,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建钢质造船、修船及海洋工程装备制造等船舶工业工程项目环境保护设施设计。

1.0.3 船舶工业工程项目环境保护设施设计应从全局出发、统筹兼顾,选择技术先进、经济合理、安全可靠的工艺,应积极采用行之有效的新技术、新工艺、新设备和新材料,选用节能降耗设备,提高自动化控制和监测水平。

1.0.4 原辅材料、设备、器材、生产工艺等应符合国家环境保护和清洁生产的规定。

1.0.5 船舶工业工程项目环境保护设施设计,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

I 污 水 处 理

2.1.1 船厂污水 shipyard wastewater

船厂排放的生活污水、一般生产废水和经过预处理后的含油废水、酸碱废水等污水的统称。

2.1.2 一般生产废水 common industrial wastewater

污染程度较轻的生产废水,如火工校正废水、密封试验废水和冲洗水等。

2.1.3 膜生物反应器 membrane biological reactor

生物反应与膜分离相结合,膜分离介质替代常规重力沉淀固液分离获得出水,并改变反应进程和提高反应效率的污水处理方法,常用 MBR 表示。

2.1.4 膜分离 membrane separation

在污水深度处理中,利用膜的选择透过性截留分离污水中污染物的技术。

2.1.5 二次污染 secondary pollution

污染物由污染源排入环境后,在物理、化学或生物作用下生成新的污染物而对环境产生的再次污染。

II 废 气 治 理

2.1.6 挥发性有机化合物 volatile organic compounds

参与大气光化学反应的有机化合物,或根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物,常用 VOCs 表示。用于核算或备案的 VOCs 指 20℃ 时蒸汽压不小于 10Pa,或 101.325kPa 标准大气压下、沸点不高于 260℃ 的有机化合物,或实际生产条件下具有以上

相应挥发性的有机化合物(甲烷除外)的统称。

2.1.7 除锈粉尘 rust dust

钢材表面锈斑的清理、防护等作业时产生的粉尘。

2.1.8 切割金属粉尘 cutting metal dust

高温电弧的热量使工件切口处的金属部分或局部融化,并借助动量排除熔融金属产生的粉尘。

2.1.9 漆雾粉尘 paint dust

喷漆作业过程中油漆过喷产生的粉尘。

2.1.10 电焊烟尘 welding dust

焊接作业过程中产生的烟尘。

2.1.11 蓄热式热氧化炉 regenerative thermal oxidizers

由耐火材料衬里炉膛和若干个气或油燃烧器、换热器等组成,换热器采用陶瓷蓄热床的热氧化炉,常用 RTO 表示。

2.1.12 催化氧化炉 catalytic oxidizer

由催化床、换热器等组成,常用 CO 表示。

2.1.13 吸附浓缩装置 adsorption concentration device

VOCs 气体进入吸附区其组分被吸附材料吸附后,成为净化气体排放;当吸附区吸附材料接近饱和时,以 5%~10% 的吸附风量的高温气体进行脱附再生,形成 VOCs 浓缩气体的装置。

III 噪声控制

2.1.14 噪声敏感建筑物 noise-sensitive buildings

医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

2.1.15 隔声间 sound insulation room

专门设计,使人免受环境噪声干扰的围护结构。

2.1.16 隔声量 sound transmission loss

墙或间壁一面的入射声能与另一面的透射声能之差的分贝数,隔声量等于透射系数的倒数取以 10 为底的对数再乘以 10,单位为 dB。

2.1.17 消声器 muffler

具有吸声衬里或特殊形状的气流管道,可有效降低气流中的噪声。

2.1.18 隔振器 vibration isolator

降低机器设备振动传递的弹性支承。

2.1.19 声屏障 noise barriers

专门设计立于噪声源和受声点之间的声学障板,通常是针对某一特定声源和特定保护位置或区域设计的。

IV 固体废物处置

2.1.20 固体废物 solid waste

丧失原利用价值或虽未丧失利用价值但被抛弃或放弃的固态、半固态和置于容器中的气态、液态物品、物质,以及法律、法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。

2.1.21 工业固体废物 industrial solid waste

在工业生产活动中产生的固体废物。

2.1.22 生活垃圾 municipal solid waste

日常生活中或为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物,以及法律、法规规定的固体废物。

2.1.23 一般工业固体废物 general industrial solid waste

未被列入《国家危险废物名录》或根据国家现行标准《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~GB 5085.7 和《固体废物浸出毒性浸出方法翻转法》GB 5086.1、《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》HJ 557 及《固体废物》GB/T 15555.1~GB/T 15555.12 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。

2.1.24 危险废物 hazardous waste

被列入《国家危险废物名录》或根据国家现行标准《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~GB 5085.7 和《固体废物浸出毒性浸出方法翻转法》GB 5086.1、《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》HJ 557 及《固体废物》GB/T 15555.1~GB/T 15555.12 鉴别方法判定具有危险特性的工业固体废物。

2.1.25 贮存 store

将固体废物非永久性的置于特定设施或场所中的活动。

2.1.26 贮存站 storage station

专门存放固体废物的非永久性集中堆放站房。

2.1.27 容器 container

盛载废物的器具。

2.1.28 处理 treatment

将固体废物焚烧或采用其他改变固体废物的物理、化学、生物特性的方法,达到减少已产生的固体废物数量、缩小固体废物体积、减少或消除其危险成分。

2.1.29 利用 recycle

从固体废物中提取可作为有用物质或能量的活动。

2.2 符 号

2.2.1 污水处理

BOD₅——五日生化需氧量;

COD_{Cr}——化学需氧量;

LAS——阴离子表面活性剂;

MLSS——混合液悬浮固体;

NH₃-N——氨氮;

SS——悬浮物;

TN——总氮;

TP——总磷。

2.2.2 废气治理

A——槽长;

B——槽宽;

F——吸气口的面积;

K_d——焊接点捕集电焊烟尘风量附加系数;

K_j——截面类型;

- K_q ——流量比；
- $L_{吸}$ ——吸风口的排风量；
- $L_{吹}$ ——吹风口的吹风量；
- L_S ——从周围吸入的空气量；
- L_G ——污染气体量；
- L_p ——排风罩排风量；
- L_1 ——每根三维移动手臂排风量；
- m ——排风方式；
- n ——每条系统中三维移动手臂数量；
- v_x ——控制点的吸入速度；
- x ——控制点至吸气口的距离。

3 污水处理

3.1 一般规定

3.1.1 船厂宜采取循环用水、重复用水和中水回用等措施进行污水处理。

3.1.2 船厂污水处理工程设计方案应按清污分流、分质收集、预处理和综合处理相结合的原则,根据污(废)水的水质、水量、生产工艺、污水排放条件和当地环境保护要求等确定。

3.1.3 输送、贮存、转运腐蚀性介质的废水管道、管件、阀门、检查井、水池(槽)、容器等,应采取防渗漏、耐腐蚀措施。

3.1.4 生产废水预处理应符合下列规定:

1 除一般生产废水,其他生产废水应经预处理达到相应标准或达到污水处理站进水水质要求,才能排入厂区污水管道;

2 预处理应选用无毒、低毒、高效型药剂;

3 废水物化处理过程中产生的污泥,应采取浓缩、脱水处理,并应防止渗漏和散落,妥善处置。

3.1.5 污水处理工程宜采用自动控制和在线监测。

3.1.6 修船厂的码头、拆解堆场等污染场地初期雨水应收集处理,并应符合当地环境保护部门要求。

3.2 污染源识别

3.2.1 码头和船坞的含油废水,主要由造船、修船过程中设备试运行和船舶试航产生,可集中收集。废水含油浓度相对较高,其水质为:石油类 200mg/L ~ 500mg/L, COD_{Cr} 500mg/L ~ 1000mg/L。

3.2.2 机加工车间、储油罐等处的含油废水,主要因跑冒滴漏产

生。石油类小于 200mg/L。

3.2.3 电装车间酸碱废水,主要由蓄电池充电过程产生,pH 值为 2~4。

3.2.4 修船厂机电工场酸碱废水,主要由部件化学清洗过程产生。其水质为:pH 2~11、COD_{Cr} 400mg/L~800mg/L、石油类 50mg/L~200mg/L、表面活性剂 40mg/L~100mg/L。

3.2.5 一般生产废水主要由火工校正、密封试验、冷却等工段产生。COD_{Cr} 不大于 200mg/L。

3.2.6 生活污水主要是职工日常生活排水,包括浴室、食堂、办公楼、厕所用水等。其水质为:COD_{Cr} 200mg/L~400mg/L、BOD₅ 100mg/L~200mg/L、SS 100mg/L~300mg/L、氨氮 20mg/L~35mg/L、TP 2mg/L~8mg/L、动植物油 20mg/L~40mg/L。

3.2.7 洗衣废水主要由船厂集中洗衣房产生,其水质为:COD_{Cr} 600mg/L~1000mg/L、BOD₅ 200mg/L~400mg/L、SS 300mg/L~600mg/L、LAS 60mg/L~100mg/L。

3.3 生产废水处理

I 含油废水处理

3.3.1 含油废水收集和贮存应符合下列规定:

1 设备试运行、船舶试航等产生的含油废水应纳入含油废水处理站,经油水分离后排入厂区污水管网;

2 机加工车间、储油罐等处的含油废水应就近设置隔油池或废油贮存设施,经预处理后排入厂区污水管网;

3 船坞、码头等试验、试航场地应就近设置隔油池或废油贮存设施以及浮油回收设施;

4 隔油池或废油贮存设施应采用非敞开式;

5 含油废水宜采用槽车输送、集中处理方式。

3.3.2 含油废水处理工艺宜采用隔油+多级物理综合分离工艺;当含油废水中油品成分较复杂或在水中乳化态程度较高时,可采

用隔油+混凝气浮+多级物理综合分离工艺;含油废水深度处理时,可采用隔油+混凝气浮+多级物理综合分离+活性炭吸附/过滤工艺,可按现行行业标准《含油污水处理工程技术规范》HJ 580的有关规定执行。

3.3.3 含油废水处理站应设置具备隔油和沉砂功能的调节池。调节池水力停留时间宜取 6h~10h,池底坡度宜取 0.01~0.02,并应坡向污泥斗,污泥斗倾角不宜小于 45°,有效水深不宜大于 3m。池顶应设不燃或难燃材料盖板。

3.3.4 寒冷地区含油废水处理站应采取防冻保温措施,构筑物及处理设备宜设加热设施。

3.3.5 油泥、废油等回收油类物质应妥善储存,并应委托有资质的单位处置。

3.3.6 含油废水处理站火灾危险性等级应根据分离废油种类确定。

II 酸碱废水处理

3.3.7 酸碱废水处理工艺应采用化学中和法,处理后出水水质 pH 值应为 6~9。

3.3.8 酸碱废水处理工艺应符合下列规定:

- 1 应优先利用厂区或车间内的酸、碱废液进行相互中和;
- 2 应设置酸碱废水调节池,水力停留时间宜取 4h~8h;
- 3 应设置独立的酸、碱废液储存池,储存量应按最大一次倒槽量确定;

4 酸碱废水中和池应设加药区与中和反应区,中和反应区应具备搅拌功能,进出口应设置 pH 自控装置,宜采用连续流方式。

3.3.9 酸碱废水经中和处理 pH 值达标后,处理方式应根据废水水质及排放要求确定,并应符合下列规定:

1 当出水含油浓度较高时,应采用油水预分离或进入含油废水处理站;

2 当出水含油浓度较低,但仍不能满足国家或地方排放标准或接管标准时,应进入污水处理站。

III 洗衣废水处理

3.3.10 洗衣废水预处理工艺宜采用混凝气浮法,可按现行行业标准《污水气浮处理工程技术规范》HJ 2007 的有关规定执行。

3.3.11 洗衣废水应经预处理满足污水处理站进水水质要求,通过厂区污水管道排入厂级污水处理站;当厂区无污水处理站,处理后出水水质应满足国家或地方接管标准后排入厂区污水管。

3.4 污水处理站

I 污水水量和水质

3.4.1 船厂污水水质可按表 3.4.1 确定。

表 3.4.1 船厂污水水质

序号	水质指标	水质参数
1	pH 值	6~9
2	SS(mg/L)	200~300
3	BOD ₅ (mg/L)	100~200
4	COD _{Cr} (mg/L)	200~400
5	氨氮(mg/L)	20~35
6	总氮(mg/L)	30~60
7	总磷(以 P 计)(mg/L)	2~4
8	石油类(mg/L)	5~20
9	动植物油(mg/L)	20~40

3.4.2 污水处理站设计规模应按最高日排水量,并应留有 10%~20% 的余量,小时设计水量应按最高日平均时排水量确定。

3.4.3 污水处理站出水水质指标应根据尾水排放去向,按相应标准确定。

II 总体布置

3.4.4 污水处理站总体位布置应符合下列规定:

- 1 应根据厂区周围环境条件和常年主导风向等因素选定,宜

远离办公或生活区,靠近污水排放口;应根据船厂建设周期统一规划,确定一次建成或分期建设;

2 处理站机房、电控间及值班操作室宜采用地面建筑形式;

3 当处理站设置在建筑物地下室时,应有单独用房,并应满足通风排气要求。

3.4.5 污水处理站构筑物布置应符合下列规定:

1 构筑物平面布置应合理、紧凑,竖向设计应按流程布置,并使排水通畅,且满足构筑物施工、设备安装和运行维修的要求;

2 主体处理构筑物宜集中设置;当受场地条件限制时,构筑物可分开布置,但生物反应池和沉淀池应集中设置;

3 应便于运行管理和污物运输;

4 污水处理站应远离给水泵房及清水池。

III 污水处理站工艺

3.4.6 污水处理站处理工艺应以生物处理工艺为主,同时应符合脱氮除磷要求。

3.4.7 生物处理工艺宜选用 A/O、A²/O、SBR、MBR 等工艺。

IV 格栅、集水井、沉砂池、调节池

3.4.8 在污水处理系统或进水泵前,宜设置粗细二道格栅。粗格栅宜采用人工格栅,细格栅宜采用机械格栅。格栅材质应选用不锈钢或工程塑料。

3.4.9 格栅栅条间隙宽度:粗格栅宜为 16mm~20mm,细格栅宜为 3mm~5mm,且应满足水泵性能要求。后续处理中含 MBR 工艺时,细格栅间隙应为 1mm。

3.4.10 格栅设计流量宜按最高日最高时排水量确定。污水过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0m/s,机械格栅倾角宜为 70°~90°,人工格栅倾角宜小于 60°,人工格栅宽度不应小于 500mm。

3.4.11 格栅上部应设置工作平台,其高度应高出格栅前最高设计水位 0.50m。工作台上应设有安全防护和冲洗、收集垃圾的设施。

3.4.12 格栅工作台两侧过道宽度不宜小于 0.70m。工作台正面过道宽度:当采用机械清除时不宜小于 1.50m,人工清除时不宜小于 1.20m。

3.4.13 格栅间应设置通风设施和有毒有害气体检测与报警装置。

3.4.14 当船厂污水提升至调节池时,应设集水井。集水井有效容积不应小于最大一台水泵 15min 的出水量。

3.4.15 污水处理站宜设置沉砂池,设计流量宜按最高日最高时排水量确定。沉砂池宜采用竖流式等占地面积较小的形式,可按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定执行。

3.4.16 污水处理站应设置调节池,调节池有效容积宜取 8h~16h 的小时设计水量。当采用 SBR 工艺时,调节池有效容积应根据污水排放规律、处理周期和排出比等设计条件确定。

3.4.17 调节池应设置搅拌装置。搅拌装置宜采用空气搅拌或机械搅拌,空气搅拌气量应为每 100m^3 池容 $1.0\text{m}^3/\text{min}\sim 2.0\text{m}^3/\text{min}$,机械搅拌的搅拌功率不应小于 $12\text{W}/\text{m}^3$ 。

V 生物反应池、二次沉淀池、排放池

3.4.18 污水进入生物反应池前,宜设水量衡流装置,设计流量应按平均小时流量确定。生物反应池有效水深宜取 3.00m~5.50m,超高不宜小于 0.50m。

3.4.19 采取固定床生物接触氧化工艺时,填料上部应留不小于 0.30m 的集水区,下部应留不小于 0.50m 的布气区,填料高度不应小于 2.00m。

3.4.20 生物反应池进出水口应采取防止水流短路措施,宜分格串联布置。当设计水量大于 $10.0\text{m}^3/\text{h}$ 时,生物反应池宜分组并联运行。

3.4.21 生物反应池主要设计参数应符合下列规定:

1 当采用 A/O 生物接触氧化脱氮工艺时,氧化池容积负荷应小于 $0.50\text{kg BOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$,固定填料充填率应大于 60%,填料

比表面积不应小于 $110\text{m}^2/\text{m}^3$ ，蜂窝填料孔径不应小于 35mm ，漂浮型填料充填率宜为 $20\%\sim 50\%$ ，其他设计参数可按现行行业标准《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》HJ 2009 的有关规定执行；

2 当采用 A/O 活性污泥脱氮工艺时，污泥负荷不应大于 $0.10\text{kg BOD}_5/\text{kg MLSS}\cdot\text{d}$ ，MLSS 宜为 $3000\text{mg/L}\sim 4500\text{mg/L}$ ，A/O 各段停留时间比宜为 $1:3\sim 1:4$ ，污泥回流比宜为 $50\%\sim 100\%$ ，混合液回流比宜为 $100\%\sim 300\%$ ，缺氧池内溶解氧浓度不应大于 0.5mg/L ；

3 当采用 A^2/O 脱氮除磷工艺时，污泥负荷宜为 $(0.05\sim 0.12)\text{kg BOD}_5/\text{kg MLSS}\cdot\text{d}$ ，MLSS 宜为 $3000\text{mg/L}\sim 4000\text{mg/L}$ ，A/A/O 各段停留时间比宜为 $1:1:3\sim 1:1:4$ ，污泥回流比宜为 $50\%\sim 100\%$ ，混合液回流比宜为 $100\%\sim 300\%$ ，厌氧池内溶解氧浓度不应大于 0.2mg/L ，其他设计参数可按现行行业标准《厌氧—缺氧—好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》HJ 576 的有关规定执行；

4 当采用 SBR 工艺时，处理周期不应小于 6h ，排出比宜为 $30\%\sim 50\%$ ；SBR 工艺污泥负荷应按处理周期内有效曝气时间计算，污泥负荷数值可按活性污泥工艺规定，其他设计参数可按现行行业标准《序批式活性污泥法污水处理工程技术规范》HJ 577 的有关规定执行；

5 当采用 MBR 浸没式工艺时，处理污泥负荷宜为 $(0.05\sim 0.15)\text{kg BOD}_5/\text{kg MLSS}\cdot\text{d}$ ；当采用中空纤维膜时，MLSS 宜为 $6000\text{mg/L}\sim 12000\text{mg/L}$ ；当采用平板膜时，MLSS 宜为 $6000\text{mg/L}\sim 20000\text{mg/L}$ ；其他设计参数可按现行行业标准《膜生物法污水处理工程技术规范》HJ 2010 的有关规定执行。

3.4.22 二次沉淀池宜采用竖流式沉淀池。沉淀池宜设置多座并联运行，设计水量应小于 $10.0\text{m}^3/\text{h}$ ，可单座运行。

3.4.23 沉淀池表面水力负荷不应大于 $0.8\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，沉淀时间

不应小于 2.0h。

3.4.24 沉淀池的超高不应小于 0.30m,澄清区高度不应小于 1.50m,缓冲区高度不应小于 0.30m。

3.4.25 采用泥斗排泥时,每个泥斗均应设单独的阀门和排泥管。泥斗倾角:方斗不应小于 60° ,圆斗不应小于 55° 。

3.4.26 沉淀池宜采用重力或气提排泥。重力排泥的净水头不应小于 1.2m,排泥管管径不应小于 100mm。气提排泥管内流速应大于 0.7m/s,排泥管管径不得小于 80mm。

3.4.27 沉淀池出水槽宽度应大于 200mm,出水槽前宜设浮渣挡板及撇渣装置。

3.4.28 污水处理站应设置排放池,其有效容积不应小于排放水泵 15min 出水量。当排放水池兼具消毒功能时,其有效容积不应小于排放水泵 30min 出水量。排放池出口应设置污水计量装置和监测采样点。

VI 化学除磷、消毒

3.4.29 船厂污水经生物除磷后,出水磷含量仍达不到除磷要求时,可采用化学除磷工艺,其设计应符合下列规定:

1 化学除磷设计应包括药剂和药剂投加点的选择,以及药剂投加量的计算;

2 化学除磷药剂宜采用铁盐或铝盐;

3 化学除磷采用铁盐或铝盐时,可选用前置沉淀工艺、同步沉淀工艺或后沉淀工艺;

4 铁盐或铝盐作为絮凝剂时,药剂投加量为去除 1mol 磷需要 1mol 铁(Fe)或 1mol 铝(Al),并应乘以 2 倍~3 倍的系数,该系数宜通过试验确定;

5 化学除磷设备应符合计量准确、耐腐蚀、耐用及不堵塞等要求。

3.4.30 污水消毒工艺应根据污水性质和排放受纳水体的要求确定。

3.4.31 污水消毒宜采用氯剂或紫外线。

3.4.32 污水采用氯剂消毒时,其设计应符合下列规定:

1 投加量宜为 5mg/L~10mg/L(按有效氯计);

2 污水投加氯剂后应采用混合和接触,接触时间不应小于 30min;

3 消毒剂投加点应设置在沉淀池出流或消毒接触池入口的管(渠)道内,管(渠)内宜加装混合器。消毒接触池应采用折流式,隔板间距不应大于 800mm。

3.4.33 污水消毒紫外线剂量及照射渠设计可按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定执行。

Ⅶ 供氧设施

3.4.34 生物反应池的供氧应满足污水需氧量和混合等要求,宜采用空气扩散曝气或机械曝气方式。

3.4.35 生物反应池的污水需氧量应按去除的 BOD_5 、 NH_3-N 等计算确定。去除每公斤 BOD_5 的需氧量宜为 1.0kg~1.5kg,去除每公斤 NH_3-N 的需氧量宜为 4.7kg。

3.4.36 当采用空气扩散曝气时,生物反应池应设置独立气源。供气量应根据设计需氧量、氧利用率、水深、水温、溶解氧值等因素计算确定。

3.4.37 空气扩散曝气器宜选用穿孔管或变径微孔曝气器或曝气管。

3.4.38 采用机械曝气器时,生物反应池混合全池污水体积所需功率不应小于 $25W/m^3$,机械曝气器供氧能力应按实测数据或产品规格确定。机械曝气器宜采用液下曝气器或射流曝气器。

Ⅷ 泵和鼓风机

3.4.39 进水泵和回流泵应为杂质泵,排水泵可用清水泵。污泥泵宜选用螺杆泵或隔膜泵。

3.4.40 设置在建筑物地下室内的污水处理站,宜选用干式泵,提升泵应自灌引水。地下泵房应设置集水坑和排水泵,同时应设置通风设施。

3.4.41 水泵选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定。集水井至调节池的提升泵应按最高时流量确定,调节池提升泵流量应按平均小时流量确定。

3.4.42 当污水处理站配置鼓风机时,宜设置单独的风机房,风机房应采用隔声门窗。

3.4.43 鼓风机选型应根据使用风压、单机风量、运行管理和维修等因素确定,同一供气系统应选用同类型鼓风机。应设置至少同风量的两台鼓风机,一台备用。

3.4.44 鼓风机应根据产品要求设置回风管、柔性连接管、闸阀、止回阀、减振垫、消声器等,每台鼓风机出口应设有防止气水回流的安全保护装置。

3.4.45 鼓风机工作压力应根据空气扩散曝气器浸没深度、进出风管路系统压力损失和实际使用时阻力增加等因素计算确定。

3.4.46 鼓风机房进风应与机房外大气相通或由大楼通风系统送入新风。

IX 污泥池、污泥脱水

3.4.47 污泥池有效容积不宜小于2h的小时设计水量。污泥池应设上清液回流装置,上清液应回流至集水井或调节池。

3.4.48 污泥池内应设空气搅拌,供气量宜为每100m³池容积2m³/min~3m³/min。

3.4.49 污水处理站应设置污泥脱水设备。污泥脱水机应按污泥量和脱水要求确定,可选用叠螺式、板框式或离心式污泥脱水机。

3.4.50 污泥脱水机房内应设有凝聚剂配制投加装置、污泥加药反应装置,设备起吊、室内通风和泥饼转存设施,宜设有泥饼和凝聚剂临时储存场地。

3.4.51 污泥脱水的滤出液,设备和地面冲洗水应收集后返回调节池或集水井。

X 建筑、通风、电气与自动控制设计

3.4.52 污水处理站可设置于室内,建筑物构造尺寸应符合下列规定:

- 1 门宽度应满足最大设备搬运,不得小于 900mm,门宜向外开启;
- 2 经常操作的处理构筑物顶部净空高度不得小于 1.80m;
- 3 处理站内通道宽度不得小于 800mm,操作平台宽度不得小于 600mm。

3.4.53 污水处理站也可设置于室外,可分为地上式、半地理式和全地理式三种,建筑形式和构造尺寸应符合下列规定:

- 1 在建筑总体设计许可条件下,宜采用半地理式;
- 2 全地理式处理站不宜布置在主道路或重载地坪下;
- 3 构筑物顶部应设置设备吊装孔、操作检修孔,孔内净尺寸不得小于 700mm。

3.4.54 调节池、生物反应池和污泥池池底坡度宜大于 1%,泵吸水坑深度不应小于 300mm,调节池、生物反应池和污泥池应设集水坑。

3.4.55 室内污水处理站应设供冲洗用水栓,操作室宜设洗涤盆。室内污水处理站地面宜设明沟、集水坑。

3.4.56 处理构筑物上部宜设顶盖,经常操作、维护的处理构筑物上部宜设轻质盖板,其周围应有耐腐蚀材料制作的安全栏杆。

3.4.57 室内污水处理站内应有供新风和排气措施,处理构筑物宜采用密闭形式,室内换气次数应为(6~8)次/h。

3.4.58 废水预处理站和污水处理站均宜采用双电源供电。当有应急电源时,应急电源应满足进水泵或排水泵用电负荷要求。

3.4.59 污水处理站自动控制系统宜采用可编程序控制器(PLC),且应设置故障、高液位报警装置。

3.4.60 污水计量装置应具有显示、储存瞬时流量和累计流量的功能。

XI 超越管和高程布置

3.4.61 污水处理站宜设置单体构筑物的超越管。有消毒工艺

时,超越管道不应超越消毒接触池。

3.4.62 污水处理站应从污水调节池一次提升自流到全部处理构筑物。

3.5 中水处理

I 中水水源

3.5.1 中水水源应根据排水水质、水量、排水状况确定,可选择厂内生活污水、相对洁净的生产废水、建筑屋面雨水和厂区内污水处理站出水。

3.5.2 中水水源水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962、《室外排水设计规范》GB 50014 和《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。

3.5.3 中水处理工程的设计进水水质,应根据收集区域现有水质和预期水质变化经测定、调查后确定。采用船厂污水时,可按本标准表 3.4.1 中指标取值;当中水水源为二级处理出水时,设计进水水质可按二级处理出水标准确定。

II 中水回用途径

3.5.4 中水严禁作为人体直接接触的娱乐用水或生活饮用水。

3.5.5 中水用途分类可按表 3.5.5 确定。

表 3.5.5 中水用途分类

序号	分类	范围	示例
1	杂用水	绿化	厂区绿地用水
		冲厕	厕所便器冲洗
		道路清扫	厂区道路的冲洗及喷洒
		冲洗	工程车辆冲洗、场地码头冲洗
2	景观环境用水	景观用水	厂区绿化小品的景观用水
3	工业用水	冷却用水	直流式、循环式
		工艺用水	管子试漏试压、火工校正
		其他	船舶压载水

III 中水水质控制指标

3.5.6 当中水作为绿化、公厕、道路清扫、冲洗等杂用水时,其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定;当中水作为景观环境用水回用时,其水质应优于现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的有关规定。

3.5.7 当中水作为循环冷却水补充水回用时,其水质除应符合现行国家标准《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923 的有关规定外,还应根据循环水系统换热设备的材质和结构型式、浓缩倍数、水处理药剂等因素确定。

3.5.8 当中水回用于生产工艺时,其水质应满足生产工艺要求。无相应标准时,可通过试验、类比调查或参照天然水水质标准确定。

3.5.9 当中水回用于船舱压载水时,其水质可按现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定执行,其中微生物含量指标应满足国际海事组织制定的《国际船舶压载水及沉积物控制和管理公约》中对微生物浓度的规定。

3.5.10 对于向厂区内多用户供水的中水处理系统,应按用水量最大用户水质标准确定;水质要求更高的用户,可自行补充处理。

IV 中水处理系统

3.5.11 中水处理系统应符合下列规定:

1 中水处理工程设计应根据船厂总体规划,从全局出发,正确处理污水排放与污水再生利用的关系,以及集中与分散、新建与扩建、近期与远期的关系,通过调查论证确定;

2 中水处理工程规模应根据可利用原水水质、水量和中水用途,经水量平衡和技术经济分析确定;

3 中水处理工程设计可按现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 和《建筑中水设计规范》GB 50336 的有关规定执行或相似成功运行的工程实际参数确定。

3.5.12 中水处理工程必须确保水质安全可靠,严禁中水进入生活饮用水给水系统。中水输配水系统必须采用独立系统。

3.5.13 中水回用系统宜由污水收集、二级处理、深度处理、中水输配、用户用水管网等组成,中水回用工程设计应按系统工程综合确定。

3.5.14 中水处理工艺及主要构筑物形式应根据中水水源水质、水量和回用途径及当地条件,通过技术经济比较确定。

3.5.15 中水处理系统应设置溢流和事故排放管道。当溢流排放排入水体时,应满足相应水体水质排放标准。

V 中水处理工艺

3.5.16 中水处理工艺可选用物化处理为主或以生化处理和物化处理相结合的工艺。宜采用下列处理工艺:

- 1 二级处理+过滤+消毒;
- 2 二级处理+混凝+沉淀或气浮+过滤+消毒;
- 3 二级处理+混凝+沉淀或气浮+膜分离+消毒;
- 4 预处理+MBR+消毒。

3.5.17 当中水水源为二级处理出水时,宜采用“混凝+沉淀或气浮+过滤+消毒”工艺;当中水水源为船厂污水时,宜采用“预处理+MBR+消毒”工艺。

3.5.18 混凝+沉淀或气浮工艺的设计应符合下列规定:

1 污水混凝时絮凝时间宜为 10min~15min,其他设计参数可按现行行业标准《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》HJ 2006 的有关规定执行;

2 混凝沉淀宜采用斜板(管)沉淀池,沉淀区表面水力负荷宜取 $(1.0\sim 3.0)\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$,斜板(管)间距(孔径)不宜小于 80mm,板(管)斜长宜取 1000mm,斜板(管)倾角宜采用 60° ;斜板(管)上部清水深不宜小于 0.5m,下部缓冲层不宜小于 0.8m;

3 当采用气浮时,其设计参数宜通过试验确定,当无条件时,溶气水压力可采用 0.20MPa~0.35MPa,回流比可采用 10%~

15%，气浮区表面水力负荷可采用 $(3.60\sim 7.20)\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，其他设计参数可按现行行业标准《污水气浮处理工程技术规范》HJ 2007 的有关规定执行。

3.5.19 滤池设计宜符合下列规定：

1 滤池的进水 SS 宜小于 20mg/L ；

2 单层石英砂滤料滤池，滤料厚度可采用 $700\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ ，滤速宜为 $4\text{m/h}\sim 7\text{m/h}$ 。

3.5.20 膜分离工艺宜采用微滤、超滤，设计时可按现行行业标准《膜分离法污水处理工程技术规范》HJ 579 的有关规定执行。

3.5.21 当对中水回用水质有更高要求时，可增加深度处理单元技术中的一种或几种组合。深度处理单元技术可采用活性炭吸附、臭氧氧化、离子交换和膜分离等。

VI 中水处理构筑物

3.5.22 中水处理站位置应根据厂区总体规划、中水水源、中水用水位置和管理维护要求等因素确定。

3.5.23 中水处理构筑物的生产能力应按最高日供水量加自用水量确定，自用水量可采用平均日供水量的 $5\%\sim 15\%$ 。

3.5.24 各处理构筑物的个(格)数不宜少于 2 个(格)，并按并联系列设计。任一构筑物或设备检修、清洗或停止工作时，仍应满足供水要求。各构筑物上的主要通道应设防护栏杆。在寒冷地区，各处理构筑物应有防冻措施。

3.5.25 中水处理站应设清水池，容积应根据中水回用用途确定，不应小于日供水量的 $15\%\sim 20\%$ ，并应设有保洁设施。

3.5.26 中水处理站内应设置加药贮药间，固定储备量可按最大投药量的 30d 用量计算，加药贮药间和消毒剂制备贮存间宜与其他房间隔开，并应有直接通向室外的门；站内应设有值班、化验等房间。

3.5.27 处理构筑物及处理设备应布置合理、紧凑，满足构筑物的施工、设备安装、管道敷设、运行调试及维护管理的要求，还应符合

最大设备检修要求。

3.5.28 当采用雨水作为中水水源或水源补充时,应有可靠的调储容量和溢流排放设施,可按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的有关规定执行。

Ⅶ 安全措施和监测控制

3.5.29 中水回用系统设计和运行应保证供水水质稳定,水量可靠和用水安全。工业用水采用中水时,应以新鲜水系统作为备用,备用系统设计可按现行国家标准《建筑中水设计规范》GB 50336 的有关规定执行。

3.5.30 中水管道应有防渗漏措施,埋地时应设置带状标志,明装时应涂上有关标准规定的标志颜色和“中水”字样。水池(箱)、阀门、水表及给水栓取水口均应有明显的中水标志,公共场所及绿化的中水取水口应设带锁装置。

3.5.31 中水管道与给水管道、排水管道平行埋设时,其水平净距不得小于 1.0m;交叉埋设时,中水管道应位于给水管道的下面、排水管道的上面,其垂直净距均不得小于 0.4m。

3.5.32 中水回用系统的主要设施应设故障报警装置。中水处理站水电耗用应单独计量。中水处理系统宜采用仪表监测和自动控制。

3.5.33 中水处理系统主要水处理构筑物 and 用水点,应设置取样装置,中水出水管道和用水点应设计量装置。

3.6 二次污染防治

3.6.1 污水处理及中水处理应选用低噪风机、水泵,且采取降噪和减振措施,其噪声对周围环境的影响应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

3.6.2 污水处理臭气应有效收集,尾气排放应满足国家或地方排放标准要求。

3.6.3 污水处理及中水处理产生的湿污泥、脱水污泥、栅渣和其他固体废物,应委托有相应资质单位运输、处置,并应符合固体废物运输、处置管理规定。

3.6.4 危险废物贮存站、油库、油漆库等危险品储存场所事故废水池应根据建筑物规模、消防要求确定,其容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入事故废水池的降水量等因素确定。事故水池内废水处理应符合有关环境保护要求。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

4 废气治理

4.1 一般规定

4.1.1 船舶喷涂工艺应积极推进使用低或无挥发性有机物的材料和清洁生产工艺；船舶涂装作业阶段应使用涂着效率不低于60%的涂装设备；船坞区船舱室涂装作业时，应设有临时收集处理设备。含挥发性有机物的涂料，应密闭储存和输送；调漆工作应在密闭空间或室内，并应设置相应的收集处理设备。

4.1.2 净化处理装置控制系统应考虑先于生产工艺设施启动，并应同步运行，滞后关闭。涂装房内喷砂和涂装作业时不应开启与废气处理设备无关的旁通管路。

4.1.3 废气治理工程设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《建筑设计防火规范》GB 50016、《涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定》GB 20101和《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1的有关规定。

4.1.4 除尘系统的划分应符合下列规定：

1 同一生产流程、同时工作的产尘点相距较近时，宜合设一个系统；

2 喷涂合一的涂装工场喷砂粉尘、有机废气净化系统应分设系统。

4.1.5 钢材预处理流水线喷砂、喷漆作业段、烘干段必须封闭作业，并采取机械通风措施，捕集效率不应低于95%。

4.1.6 等离子切割机切割金属粉尘以及电焊烟尘治理净化装置入口应设置阻火器，过滤材料应采用阻燃型过滤材料。

4.1.7 风管管路系统设计应符合下列规定：

1 风管制作可按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行；

2 系统总阻力应为风管总阻力与治理设备阻力之和，风管总阻力应包括摩擦阻力和局部阻力；

3 排气筒高度应根据批复的环境影响评价文件或排污许可证要求确定。

4.1.8 风机风量和风压应大于通风系统计算风量和风压，并应考虑附加系数及安全系数。

4.1.9 有机废气治理工程防火、防爆设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《涂装作业安全规程 喷漆工艺安全及其通风净化》GB 6514 和《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》GB 14444 的有关规定。

4.1.10 进入处理系统的有机物浓度应小于爆炸下限的 25%。

4.1.11 废气治理工程应根据项目实际情况进行专项环保设计。

4.2 污染源识别

4.2.1 废气污染物识别应根据船舶工业生产场所、污染来源、污染物种类进行辨识。

4.2.2 废气污染物应包括颗粒物、挥发性有机化合物、酸雾等，其主要来源及名称可按表 4.2.2 确定。

表 4.2.2 废气污染物的主要来源及名称

序号	车间、场地名称	污染源	污染物	备注
1	钢材预处理工场	钢材预处理流水线	除锈粉尘	颗粒物
			漆雾粉尘	
			苯系物(甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯等)、非甲烷总烃、醇类、酯类	挥发性有机化合物
		等离子切割机	切割金属粉尘	

续表 4.2.2

序号	车间、场地名称	污染源	污染物	备注
2	部件分段工场	焊接设备	电焊烟尘	颗粒物
3	分段装焊工场			
4	曲面分段工场			
5	管子工场			
6	分段涂装工场	喷丸设备	除锈粉尘	挥发性有机化合物
		喷漆设备	漆雾粉尘	
				苯系物(甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯等)、非甲烷总烃、醇类、酯类
7	焊接培训中心	焊接设备	电焊烟尘	颗粒物
8	机电综合车间	酸洗槽	酸性废气	酸雾
		真空浸漆设备、烘箱	苯系物(甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯等)、非甲烷总烃、醇类、酯类	挥发性有机化合物
9	船坞区总组场地	焊接设备	电焊烟尘	颗粒物
10	船坞区	焊接设备	电焊烟尘	
		喷漆设备	漆雾粉尘	挥发性有机化合物
			苯系物(甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯等)、非甲烷总烃、醇类、酯类	

4.3 钢材预处理工场

I 钢材预处理流水线除锈粉尘治理

4.3.1 净化效率不应低于 99%，宜采用两级净化，一级净化宜选择旋风除尘，二级净化宜选择自带反吹功能滤筒除尘。旋风除尘装置入口速度宜为 12m/s~25m/s，滤筒除尘装置过滤风速宜为 0.6m/min~0.8m/min。

4.3.2 风管材质宜采用薄钢板制作。风管内最低风速：垂直管道

宜为 13m/s,水平管道宜为 15m/s。

II 钢材预处理流水线喷漆漆雾粉尘治理

4.3.3 净化效率不应低于 99.9%,宜采用两级净化,一级净化宜选择惯性除尘,二级净化宜选择自带反吹功能滤筒除尘装置。滤筒除尘装置过滤风速宜为 0.6m/min~0.8m/min。

4.3.4 风管材质宜采用薄钢板制作。风管内最低风速:垂直管道宜为 13m/s,水平管道宜为 15m/s;喷漆段排风管道应与烘干段合并。

III 钢材预处理流水线喷漆、烘干有机废气净化

4.3.5 有机废气特征污染物净化效率不应低于 98%,热回收效率不应低于 95%,预处理流水线有机废气净化宜采用蓄热式氧化炉(RTO)工艺。

4.3.6 风管材质宜采用薄钢板制作。风管内风速,垂直管道宜为 14m/s~16m/s,水平管宜为 16m/s~18m/s。

IV 等离子切割机切割金属粉尘

4.3.7 粉尘捕集效率不应低于 90%,捕集方式宜采用吹吸式或双侧吸风式。吹吸风口均应安装于移动车架上。

4.3.8 吹吸式风量应按下列方法确定:

1 吹风口应采用 4 个直径为 32mm 的喷口,总用气量应为 $2\text{m}^3/\text{min}$;

2 吸风口排风量应按下式计算:

$$L_{\text{吸}} = L_{\text{吹}}(1 + K_q) \quad (4.3.8-1)$$

$$K_q = (L_s + L_G)/L_{\text{吹}} \quad (4.3.8-2)$$

式中: $L_{\text{吸}}$ ——吸风口的排风量(m^3/h);

$L_{\text{吹}}$ ——吹风口的吹风量(m^3/h);

K_q ——流量比;

L_s ——从周围吸入的空气量(m^3/h);

L_G ——污染气体量(m^3/h)。

4.3.9 双侧吸风式吸风罩由无边罩、有边罩两种形式。

无边罩吸风口风量应按下式计算:

$$L_p = (10x^2 + F)v_x \quad (4.3.9)$$

式中： L_p ——排风罩排风量(m^3/h)；

x ——控制点至吸气口的距离(m)；

F ——吸气口的面积(m^2)；

v_x ——控制点的吸入速度(m/s)， v_x 取 $0.5m/s$ 。

4.3.10 宜选择自带反吹功能滤筒除尘装置，净化效率不应低于 99.9% ，过滤风速宜为 $0.6m/min \sim 0.8m/min$ 。

4.3.11 风管材质宜选择薄钢板制作。风管内最低风速：垂直管道宜为 $19m/s$ ，水平管宜为 $23m/s$ ，经净化后尾气应由排气筒室外排放。

4.4 分段涂装工场

I 喷砂间全室通风系统金属氧化物粉尘治理

4.4.1 喷砂间应密闭作业，车间内应设排风口，风口风速宜为 $4m/s \sim 5m/s$ 。排风量应按车间体积计算，换气次数宜为 $(8 \sim 10)$ 次/h。送风量应为排风量的 90% 。排风口应设置于车间下部，送风口应设置于车间上部。

4.4.2 净化设备宜选择自带反吹功能滤筒除尘装置，净化效率不应低于 99.9% ，过滤风速宜为 $0.6m/min \sim 0.8m/min$ 。

4.4.3 风管材质应选择薄钢板制作。风管内最低风速：垂直管道宜为 $13m/s$ ，水平管道宜为 $15m/s$ 。

II 涂装间漆雾粉尘治理、有机废气净化

4.4.4 涂装间应密闭作业，车间内应设排风口，风口风速宜为 $4m/s \sim 5m/s$ 。排风量应按车间体积计算，喷漆时换气次数宜为 $(6 \sim 8)$ 次/h，固化时换气次数宜为 $(3 \sim 4)$ 次/h。送风风量应为排风量的 90% 。排风口应设置于车间下部，送风口应设置于车间上部。

4.4.5 净化设备选择应符合下列规定：

1 漆雾过滤效率不应低于 99% ，漆雾过滤器宜采用干法过滤；过滤材料应采用玻璃纤维过滤网十中高效过滤材料，过滤风速宜为 $0.5m/min \sim 0.8m/min$ ；

2 有机废气特征污染物净化效率不应低于 95%，净化装置宜采用吸附浓缩+蓄热式氧化炉(RTO)脱附再生型、吸附浓缩+催化氧化炉(CO)脱附再生型、颗粒活性炭装置定期更换型。

4.5 管子工场、焊接培训中心

4.5.1 电焊烟尘治理应根据工艺平面布置,选择不同长度规格的三维移动手臂在每个相对固定焊接点捕集电焊烟尘,捕集效率不应低于 90%。

4.5.2 风量确定应按下式计算:

$$L = K_d L_1 n \quad (4.5.2)$$

式中: L ——风量(m^3/h);

K_d ——焊接点捕集电焊烟尘风量附加系数,宜取 1.10~1.15;

L_1 ——每根三维移动手臂排风量,取 $800\text{m}^3/\text{h}$ 根~ $1200\text{m}^3/\text{h}$ 根;

n ——每条系统中三维移动手臂数量(根)。

4.5.3 净化设备宜选择自带反吹功能滤筒除尘装置,净化效率不应低于 95%,过滤风速宜为 $0.6\text{m}/\text{min}$ ~ $0.8\text{m}/\text{min}$ 。

4.5.4 风管宜选择薄钢板制作的螺旋风管。风管内最低风速:垂直管道宜为 $10\text{m}/\text{s}$,水平管宜为 $12\text{m}/\text{s}$ 。

4.6 部件分段工场、分段装焊工场、曲面分段工场

I 自然通风

4.6.1 南方地区应采用半开放式车间,外墙低位应设有侧窗通风,每跨屋顶上宜设采光自然通风器;外墙在电焊烟尘聚集的适当位置宜设多层防雨百叶遮雨篷或车间端头墙面开敞处理。

4.6.2 北方地区车间每跨屋顶上宜设电动采光自然通风器。车间侧墙宜设置低侧、高侧电动通风窗。

II 局部电焊烟尘净化治理

4.6.3 自动、半自动工位宜采用源头捕集电焊烟尘方式,捕集效率不应低于 80%;手动焊工位宜采用源头捕集电焊烟尘方式,电

焊烟尘捕集效率不应低于 60%；舱室内电焊烟尘宜采用带磁性的高真空吸尘罩捕集，电焊烟尘捕集效率不应低于 80%。

4.6.4 每个焊接点排风量宜为 $80\text{m}^3/\text{h}\sim 120\text{m}^3/\text{h}$ 。过滤效率不应低于 95%，净化设备宜选择高真空焊烟净化装置，过滤风速宜为 $0.4\text{m}/\text{min}\sim 0.6\text{m}/\text{min}$ 。

4.6.5 管路系统设计应符合下列规定：

- 1 高真空软管应采用耐高温、耐磨软管；
- 2 主风管宜选择无缝钢管；
- 3 风管内风速宜为 $30\text{m}/\text{s}\sim 40\text{m}/\text{s}$ ，负压宜为 -100mbar 。

4.7 机电综合车间

4.7.1 废气捕集，槽宽不大于 700mm 时应选用单侧吸风；槽宽大于 700mm 时应双侧吸风。槽边吸风罩可选择高截面或低截面条缝式风口。

4.7.2 条缝口风速宜采用 $7\text{m}/\text{s}\sim 10\text{m}/\text{s}$ 。排风量应按下式计算：

$$L = K_j v_x AB (B/\text{m}A)^{0.2} \quad (4.7.2)$$

式中： L ——排风量 (m^3/s)；

K_j ——截面类型，高截面 $K_j=2$ 、低截面 $K_j=3$ ；

v_x ——控制点的吸入速度，宜为 $0.35\text{m}/\text{s}\sim 0.50\text{m}/\text{s}$ ；

A ——槽长 (m)；

B ——槽宽 (m)；

m ——排风方式，单侧排风 $m=1$ 、双侧排风 $m=2$ 。

4.7.3 净化效率不应小于 95%，酸雾废气应满足相关排放标准的规定。净化设备宜选择填料塔，填料塔空塔速度宜为 $0.3\text{m}/\text{s}\sim 1.5\text{m}/\text{s}$ ，液气比宜为 $0.5\text{L}/\text{m}^3\sim 2.0\text{L}/\text{m}^3$ 。

4.7.4 风管材质应选择有机玻璃钢、硬聚氯乙烯风管等防腐材料，风管内最低风速：垂直管道宜为 $10\text{m}/\text{s}$ ，水平管宜为 $12\text{m}/\text{s}$ ；应选用塑料、玻璃钢等防腐材料风机。

5 噪声控制

5.1 一般规定

5.1.1 船厂总体设计中的区域规划、总平面布置等设计可按现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的有关规定执行。

5.1.2 空压站、分段涂装工场、船体车间等强噪声源场所宜远离厂界布置，与厂区外居住区之间的噪声污染防治距离宜大于200m。

5.1.3 运行产生的噪声对环境影响限值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

5.1.4 噪声控制设计输入应优先采用同类型设备或工序的实测声级。

5.1.5 运行产生的噪声对厂界和厂界外噪声敏感建筑物的传播影响应按户外声传播衰减公式计算。

5.1.6 噪声控制措施应根据噪声源布置、超标量，及其总图、工艺、建筑、结构和暖通等设计内容确定。

5.1.7 隔声、消声、吸声和隔振的设计应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的有关规定。

5.1.8 噪声与振动控制设施应满足性能稳定、施工方便、无二次污染、防火、防腐和装饰等要求。

5.2 强噪声源场所

5.2.1 船舶工业企业运行产生的环境噪声污染源应包括下列生产场所：

1 空压站、分段涂装工场、船体车间、分段装焊工场、管子工场、钢材预处理工场等建筑单体；

2 船台、总组场地等露天生产场所。

5.2.2 强噪声源场所内的声源识别应根据声源对厂界、噪声敏感建筑物及其他需要安静场所的影响超标情况确定。

5.3 空压站

5.3.1 空压站内值班控制室等应按隔声间设计，室内宜采取吸声措施，与空压机间相邻隔墙隔声量宜大于40dB。

5.3.2 空压机间内应采取吸声措施。

5.3.3 当空压站的一个及以上噪声源对环境影响超过标准限值时，应选择下列噪声控制措施：

- 1 空压机间、水泵间应采取隔声措施；
- 2 空压机间、水泵间进排风口应采取消声措施；
- 3 空压机组及其配套装置放空口应安装放空消声器，消声量宜大于30dB(A)；
- 4 空压机进气管道宜采取消声措施；
- 5 空压机进气过滤器周边应安装具有通风功能的降噪装置；
- 6 冷却塔排风扇的排风口宜采取消声措施，设备周边宜安装具有进风功能的降噪装置。

5.4 分段涂装工场

5.4.1 真空吸砂机组噪声控制应采取下列措施：

- 1 多台真空吸砂机组宜集中布置在机房内；
- 2 真空吸砂机组机房墙体隔声量宜大于40dB，门、窗隔声量宜大于30dB；
- 3 真空吸砂机组机房内应采取吸声措施；
- 4 真空吸砂机组机房进排风口应采取消声措施；
- 5 单台布置的真空吸砂机组应采取隔声措施。

5.4.2 真空吸砂机组、除尘风机、废气净化处理风机和去湿机等应采取隔振措施,宜采用弹簧隔振器。

5.4.3 集控室等有固定岗位的房间应按隔声间设计,室内应采取吸声措施。

5.4.4 当分段涂装工场的一个及以上噪声源对环境影响超过标准限值时,应采取下列噪声控制措施:

1 后机房和中间机房的外立面墙体、门、窗、屋盖应具有降噪所需的隔声量;

2 喷砂间大门应采取隔声处理;

3 可移动式屋盖的漏声部位近场宜设置隔声装置;

4 设于后机房、中间机房外立面的进排风口应采取消声措施;

5 后机房、中间机房内宜采取吸声措施;

6 除尘风机、废气净化处理风机的排风管路上应采取消声措施;

7 去湿机散热排风口应采取消声措施,露天布置时设备区域周边宜安装具有进风功能的降噪装置;

8 应合理控制各排气筒排气口的流速,排气口不宜朝向噪声敏感建筑物。

5.5 其他场所

5.5.1 船体车间、分段装焊工场、管子工场、钢材预处理工场等噪声源场所靠近厂界或噪声敏感建筑物布置时,噪声低的生产线、设备、生产区域或其他辅助建筑物宜布置在临厂界或噪声敏感建筑物侧。

5.5.2 当船体车间、分段装焊工场、管子工场、钢材预处理工场等所属一个及以上噪声源对环境影响超过标准限值时,应采取下列噪声控制措施:

1 除辅房、楼梯间外,车间其余外立面墙体、门、窗、屋盖应具

有降噪所需的隔声量；

2 设于车间外立面的进排风口应采取消声措施；

3 钢材预处理工场的除尘风机和废气净化处理风机排风管路上应采取消声措施,设备区域周边宜安装具有进风功能的降噪装置；

4 应合理控制行车警示声；

5 车间内宜采取吸声措施,并优先靠近噪声源布置。

5.5.3 船台、总组场地等露天生产场所产生的噪声超过标准限值时,宜在噪声传播途径的合理位置安装声屏障或建造隔声遮挡构筑物。

6 固体废物处置

6.1 一般规定

6.1.1 固体废物处置应贯彻“减量化、资源化、无害化”原则,执行“避免产生、综合利用、妥善处置”的基本对策,对固体废物从产生、收集、贮存、运输直至最终处置等全过程实施管理。

6.1.2 固体废物的管理应采取分别、分类管理的方法,针对不同的固体废物采取不同的对策或措施。

6.1.3 固体废物利用应根据经济、技术条件确定,按规定建设贮存设施、场所,安全分类存放,或采取无害化处置措施。

6.1.4 危险废物应委托有资质单位运输、处置,并应符合危险废物运输、处置管理规定。

6.2 污染源识别

6.2.1 固体废物识别应根据船舶工业生产场所、污染物来源和种类及性质进行辨识。

6.2.2 固体废物来源、种类和属性可按表 6.2.2 确定。

表 6.2.2 固体废物来源、种类和属性

序号	名称	来源	属性
1	废钢材边角料	钢板、型钢、管材等切割加工	一般工业固体废物
2	废钢丸/废铜矿砂	喷丸打磨/喷砂除锈	
3	除锈粉尘	喷、抛丸除锈	
4	废油漆桶	喷漆、涂装	危险废物
5	废净化材质	有机废气净化处理	
6	废焊料和焊渣	焊接作业	一般工业固体废物

续表 6.2.2

序号	名称		来源	属性
7	废油、油性废物、 废乳化液		码头试验及试航、管路投油、 机械润滑、零件、管阀件清洗	危险废物
8	污泥	含油污泥	含油废水处理	危险废物
		剩余污泥	生物处理系统(经过鉴别后)	一般工业固体废物
		物化污泥	物化处理系统	危险废物
9	生活垃圾		生产车间、办公楼、宿舍	生活垃圾
10	废包装材料		生产车间、办公楼	生活垃圾或一般 工业固体废物
11	餐饮泔脚		食堂	生活垃圾

6.3 收集与贮存

6.3.1 收集、贮存应根据固体废物特性确定,选择合适的存放场地,设置固体废物贮存站。固体废物贮存站应包括工业固废贮存站、危废库房、油性废物库等。

6.3.2 废钢材边角料、废焊料及其他一般工业固体废物宜贮存于一般工业固废贮存站。

6.3.3 存放废油漆桶、废净化材质的危废库房宜靠近分段涂装以及钢材预处理车间设置,统一收集堆放。

6.3.4 废油、油性废物、废乳化液、含油污泥应集中收于油性废物库,油性废物库宜位于含油废水处理站附近。

6.3.5 生活垃圾分类收集箱应按部门区域设置。餐饮泔脚应设置有盖专用容器收集,应委托有资质单位处置。

6.4 贮存站

I 选 址

6.4.1 选址应符合总体布局,并应与企业生产工艺流程和公建配

套设施,环境保护要求相协调。

6.4.2 选址应选在满足承载力要求的地基上,避免地基下沉影响。

6.4.3 选址宜选在靠近服务区域中心或固体废物产生量多,且交通方便的区域。

6.4.4 危险废物贮存站选址应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

II 一般规定

6.4.5 工业固废贮存站类型,应与堆放固体废物类别相一致。

6.4.6 危险废物贮存设施内泄漏物,应按危险废物处理。

6.4.7 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在同一座危险废物贮存站内分区堆放。相互反应的危险废物应分别存放或存放在互不渗透的间隔内。

6.4.8 工业固废贮存站面积应按固废产生量和贮存周期确定,宜预留发展空间。

6.4.9 工业固废贮存站布置应符合防火防爆、安全卫生等要求,宜配备应急电源。

III 建筑与结构

6.4.10 工业固废贮存站建筑设计和外部装修应与周围厂房以及环境相协调。

6.4.11 工业固废贮存站大门应便于启闭,大门尺寸应根据最大设备或车辆的出入要求确定,并应另设人行侧门。建筑物门窗宜采用钢门、钢窗,宜采用侧窗天然采光。

6.4.12 工业固废贮存站地面承载能力应根据堆放物体种类及其物理性质和堆高确定,一般工业固废贮存站地面荷载宜取 $5\text{t}/\text{m}^2 \sim 10\text{t}/\text{m}^2$,危险废物贮存站地面荷载宜取 $2\text{t}/\text{m}^2 \sim 4\text{t}/\text{m}^2$ 。

6.4.13 装在容器内的同类危险废物可堆叠存放,每个堆间应留有搬运通道。

6.4.14 危险废物贮存站基础必须防渗,防渗层必须符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的有关规定。

6.4.15 危险废物贮存站防渗防漏应符合下列规定：

1 地面与裙脚应采用坚固、防渗材料，使用的建筑材料不应与危险废物相互反应；

2 存放装载液体、半固体危险废物容器的贮存场地，应采用耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

3 裙脚应采取堵截泄漏措施，地面与裙脚围建容积不应低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

4 危险废物不应直接与室内地面接触堆放。

IV 设备和设施

6.4.16 一般工业固废贮存站应配有固体废物计量设备，固体废物计量工位应设在入口处；厂区已配置计量设备时，一般工业固废贮存场可不设置固废计量设备。

6.4.17 一般工业固废贮存站起重设备应根据场地特征和要求确定。露天堆放区宜选用门式或半门式起重机，建筑物内宜选用单梁起重机，起重量宜为 5t~10t。

6.4.18 起重设备布置应留有下列安全距离：

1 人行通道不应小于 1.2m；

2 车行通道应根据运输车需要确定。

6.4.19 当建筑物内采用起重设备时，应保证吊起物底部与吊运所越过物体顶部之间有 0.5m 以上的净距。

6.4.20 危险废物贮存容器应符合下列规定：

1 装载危险废物的容器及材质应满足相应的强度要求，装载危险废物的容器应完好无损；

2 盛装危险废物的容器材质和衬里不应与危险废物产生反应；

3 不得将互相反应的危险废物放在同一容器内；

4 装载液体、半固体危险废物的容器内应留足够空间，容器顶部与液体表面之间应保留 100mm 以上空间；

5 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶带等包扎。

V 配套工程

6.4.21 一般工业固废贮存站应设置排水沟,排水沟出水排入厂区污水管网。一般工业固废贮存站宜设置隔油沉砂池,对初期雨水和场地冲洗水宜采取收集和处理,达到有关排放标准后排入厂区污水管网。

6.4.22 危险废物贮存站内应设集水坑收集跑冒滴漏产生的废液,站内地坪应设 1% 坡度坡向集水坑。集水坑内废液应委托有资质单位外运处理,集水坑的容积应满足两次运送间隔期间收集、储存废液的需求。

6.4.23 危险废物贮存场站内应保持良好通风,换气次数不应低于 12 次/h,应配置防爆风机。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

本标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335
- 《建筑中水设计规范》GB 50336
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》
GBZ 2.1
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~GB 5085.7
- 《固体废物浸出毒性浸出方法翻转法》GB 5086.1
- 《涂装作业安全规程 喷漆工艺安全及其通风净化》GB 6514
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》GB 14444
- 《固体废物》GB/T 15555.1~GB/T 15555.12
- 《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597
- 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920
- 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921
- 《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923
- 《涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定》

GB 20101

- 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962
《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》HJ 557
《厌氧—缺氧—好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》HJ 576
《序批式活性污泥法污水处理工程技术规范》HJ 577
《膜分离法污水处理工程技术规范》HJ 579
《含油污水处理工程技术规范》HJ 580
《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》HJ 2006
《污水气浮处理工程技术规范》HJ 2007
《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》HJ 2009
《膜生物法污水处理工程技术规范》HJ 2010