

团 体 标 准

T / CBIA 014—2024

饮料工程卫生设计指南

Hygiene design guidelines for beverage engineering

2024-11-13 发布

2025-01-01 实施

中国饮料工业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国饮料工业协会提出。

本文件由中国饮料工业协会团体标准技术工作委员会归口。

本文件起草单位：中国饮料工业协会、湖北联合轻工业设计工程有限公司、杭州娃哈哈集团有限公司、中国轻工业广州工程有限公司、康师傅饮品投资(中国)有限公司、可口可乐饮料(上海)有限公司、百事(中国)有限公司、华彬快速消费品投资管理有限公司、华润饮料(控股)有限公司、广东鼎湖山泉有限公司、东鹏饮料(集团)股份有限公司、佳禾食品工业股份有限公司、四川蓝剑饮品集团有限公司、广东金鑫净化科技股份有限公司。

本文件主要起草人：程毅、梅勇、王刚、李振洲、汪和明、徐爱国、宋玉江、吴镇君、张志刚、吴深坚、胡海娥、柳新荣、邹宗凤、钟喜、韩翼宇。

本文件为首次发布。

本文件知识产权归属中国饮料工业协会，本文件仅供中国饮料工业协会会员单位自愿使用。本文件未经中国饮料工业协会同意，不得印刷、销售。任何单位和个人如将本文件用于取得认证、认可、资质认定等，须获得中国饮料工业协会书面授权。

饮料工程卫生设计指南

1 范围

本文件规定了饮料工程厂址选择、总平面布置及厂区内环境卫生,车间综合布局及卫生区域划分,工艺生产设备及管道,建筑结构,通风和净化,给水排水,电气,检测、验证与验收,环境保护等卫生相关方面的要求。

本文件适用于新改扩建饮料工程卫生相关的规划、设计、施工、检测和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB 8978 污水综合排放标准
GB/T 10789 饮料通则
GB 12695 食品安全国家标准 饮料生产卫生规范
GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
GB 14554 恶臭污染物排放标准
GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
GB/T 16292 医药工业洁净室(区) 悬浮粒子的测试方法
GB/T 16293 医药工业洁净室(区) 浮游菌的测试方法
GB/T 16294 医药工业洁净室(区) 沉降菌的测试方法
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 16798—2023 食品机械安全要求
GB 19304 食品安全国家标准 包装饮用水生产卫生规范
GB 50014 室外排水设计标准
GB 50015 建筑给水排水设计标准
GB 50041 锅炉房设计标准
GB 50052 供配电系统设计规范
GB 50591 洁净室施工及验收规范
GB 50687 食品工业洁净用房建筑技术规范
GB 55020 建筑给水排水与节水通用规范

3 术语和定义

GB/T 10789 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饮料工程 beverage engineering

饮料工程是指集合总图、工艺、建筑结构、通风和净化、给水排水、电气、环境保护等各专业,以实现饮料加工为目的而进行的系统工作。

3.2

清洁作业区 cleaning work area

各类饮料根据加工工艺和过程的不同需要,确定的清洁度要求高的作业区域。

3.3

准清洁作业区 quasi clean work area

清洁度要求低于清洁作业区而高于一般作业区的作业区域。

3.4

一般作业区 general operation area

清洁度要求低于准清洁作业区的作业区域,如原料仓库、外包装间、带外包装的成品仓库(冷库)等。

3.5

在线清洗 clean in place;CIP

原位清洗

清洗设备内部但不移动或拆卸设备的方法。

[来源:GB 16798—2023,3.12]

3.6

在线消毒 sterilization in place;SIP

原位消毒

对设备内部进行消毒但不移动或拆卸设备的方法。

[来源:GB 16798—2023,3.13]

3.7

离线清洗 clean out of place;COP

对不适宜采用 CIP 的设备或部件,如管路、手动阀门及生产设备外表面进行有效清洗的方法,包括手工清洗、泡沫清洗等。

3.8

离线消毒 sterilization out of place;SOP

把设备拆开进行消毒的方法。

4 厂址选择、总平面布置及厂区内部环境卫生

4.1 总体要求

应符合 GB 50687、GB 14881、GB 12695 和 GB 19304 等国家相关法律法规、标准的规定,服从国家和地方产业发展的统一布局。

4.2 厂址选择

4.2.1 厂区地形宜平坦,占地面积应以节约用地为原则,应具备便利和经济的交通运输条件。厂址应选择对食品无显著污染的区域。

4.2.2 厂区周围应有良好的卫生环境。工厂选址不得在产生粉尘、有害气体、放射性物质和其他扩散型污染源不能有效清除的地段;不宜在有昆虫大量滋生的潜在场所,难以避开时应设计必要的防范措施。

4.3 总平面布置

4.3.1 总平面布置应根据生产、消防、卫生、安全、施工等要求,结合地形、地质、气候等自然条件及周围环境,因地制宜地布置厂区建筑物、构筑物、露天堆场、运输路线、管线、绿化及美化设施,力求紧凑、合理、节约用地。应根据生产特点和产品发展需要,正确处理近期和远期工程的关系,使近期的建筑物、构筑物布置适当集中,并考虑扩建的可能性。总平面布置应满足厂区内外交通运输要求,合理组织人流货运,使其互不干扰。

4.3.2 生产用地、行政办公及生活服务设施用地、污水处理用地、废弃物堆场与处理场等宜统一规划,相互协调,做到近远合理结合。

4.3.3 生产车间和办公区宜布置在厂区常年主导风向上侧。

4.3.4 非生产区建筑与生产区建筑布局应遵循既联系方便,又互不干扰的原则。办公区、生活区应与生产区保持适当距离或分隔。

4.3.5 在符合工艺流程的前提下,宜将生产性质、防火类别、卫生、运输条件等相类似的区域予以合并,集中布置。

4.3.6 成品库宜靠近包装间及厂区出入口,运输路线宜短捷便利,减少干扰。

4.4 厂区内环境卫生

4.4.1 厂区内禁止饲养动物。

4.4.2 厂区内应有良好的卫生环境,不应种植对生产有影响的植物。

4.4.3 厂区内的道路应铺设混凝土、沥青或者其他硬质材料;空地应采取必要措施,保持环境清洁,防止正常天气下扬尘等现象的发生。

4.4.4 应采取以下虫害控制措施:

——厂区绿化应与饮料生产场所保持适当距离,植被应定期维护,防止虫害滋生。

——车间及仓库应采取有效措施(如纱帘、纱网、防鼠板、灭蝇灯、风幕机等)防止虫害等侵入。

——对于有空气卫生级别要求的生产区,与其相连通的排烟及补风系统的进出风口处应采取措
施,防止虫害进入。

5 车间综合布局及卫生区域划分

5.1 车间综合布局

5.1.1 车间综合布局设计应满足生产加工工艺需求,并应防止物料(包括原料、半成品和成品)、加工环境和包装材料受到污染。原料、半成品、成品应分区管理。

5.1.2 一般饮料生产区设有水处理区、配料区、预包装清洗消毒区、灌装防护区、周转容器的检查区、仓储区、外包装区等。

5.1.3 工艺设备布置应符合生产流程要求。

5.1.4 工艺布局宜使原料、半成品的运输距离尽可能合理,不宜往返交叉。人、物流通道宜分开设置,进出生产区的物流与人流应使用不同的通道和出入口,并宜单向输送,避免交叉。

5.1.5 操作台之间、设备之间以及设备与建筑围护结构之间应有安全维修和清洁的作业距离。

5.1.6 生产和操作过程中产生粉尘和污染气体的工艺设备宜单独设置或安装防护处理设施,卫生等级要求高的作业区宜布置在易于设置送排风装置的位置。

5.1.7 车间内如设置卫生间,不得与食品生产、包装或贮存等区域直接连通。

5.1.8 物料(包括原料、半成品和成品)进入生产区,应有相应卫生要求的清洁措施,并防止运输工具导致交叉污染。

- 5.1.9 生产区应设置工器具清洗消毒设施。
- 5.1.10 生产车间内如设参观通道,应与生产区分开或分隔,不得影响生产。

5.2 卫生区域划分

5.2.1 按管理要求不同,依其清洁度要求一般分为:清洁作业区、准清洁作业区、一般作业区。一般情况下,各类饮料生产区卫生等级见表1。

表1 各类饮料生产区卫生等级

序号	饮料类别	卫生等级		
		清洁作业区	准清洁作业区	一般作业区
1	包装饮用水	灌装防护区等	配料区、预包装清洗消毒区等	水处理区、仓储区、外包装区、周转容器检查区等
2	碳酸饮料(汽水)	灌装防护区等	配料区、预包装清洗消毒区等	水处理区、仓储区、外包装区、周转容器检查区等
3	茶(类)饮料	灌装防护区等	杀菌区、配料区、预包装清洗消毒区等	原料处理区、水处理区、仓储区、外包装区等
4	果蔬汁类及其饮料	灌装防护区等	杀菌区、配料区、预包装清洗消毒区等	原料处理区、水处理区、仓储区、外包装区等
5	蛋白饮料	灌装防护区等	杀菌区、配料区、发酵区、菌种培养区、预包装清洗消毒区等	原料处理区、仓储区、水处理区、外包装区等
6	固体饮料	干法混合区、内包装区等	配料区、湿法干燥脱水区、预包装清洗消毒区等	原料处理区、仓储区、外包装区等
7	咖啡(类)饮料、植物饮料、风味饮料、特殊用途饮料、其他类饮料、饮料浓浆	灌装防护区等	杀菌区、配料区、预包装清洗消毒区等	原料处理区、水处理区、仓储区、外包装区等
注1:对于有后杀菌工艺的,灌装防护区可设在“准清洁作业区”,杀菌区可设在“一般作业区”。 注2:吹瓶区宜设在准清洁作业区。 注3:回收周转容器的预清洗可设在一般作业区。 注4:如需设置时,固体饮料的水处理区可设在一般作业区。 注5:采用自带洁净室及洁净环境自动恢复功能的吹瓶、灌装、封盖(封口)一体,且其内部形成清洁作业环境的设备可不设在清洁作业区。				

5.3 空气卫生级别

5.3.1 饮料生产区空气卫生级别划分及对应环境监测的标准按表2执行。每年应自行或委托检验机构定期对清洁作业区进行监测。在工艺设备安装完毕或重大改造后应对其进行监测。

表2 各类饮料生产区空气卫生级别划分及对应环境监测要求

	空气 卫生 级别	悬浮粒子最大允许个数/(个/m ³)		微生物最大允许数		对应 ISO 级别	换气次数 要求/(次/h)
		静态		静态			
		≥0.5 μm	≥5 μm	浮游菌/ (cfu/m ³)	沉降菌/ (φ90 mm, cfu/0.5 h)		
包装饮用水 清洁作业区	A 级	3 520	29	5	1	5	—
	B 级	35 200	293	—	—	6	50~60
	C 级	352 000	2 930	100	3	7	15~25
茶(类)饮料、 果蔬汁类及 其饮料、蛋白 饮 料、咖 啡 (类)饮料、植 物饮料、风味 饮料、特殊用 途饮料、其他 类 饮 料 清 洁 作业区	D 级	3 520 000	29 300	500	10	8	10~15
	E 级	10 500 000	87 000	—	15		>10
	F 级	35 200 000	293 000	—	—	9	—
	G 级	—	—	—	—	—	—

注 1:准清洁作业区、一般作业区需企业按照实际情况确定空气卫生级别,进行分级管理。

注 2:A 级相当于《饮料生产许可审查细则(2017 版)》的 100 级、B 级相当于《饮料生产许可审查细则(2017 版)》的 1 000 级、C 级相当于《饮料生产许可审查细则(2017 版)》的 10 000 级、D 级相当于《饮料生产许可审查细则(2017 版)》的 100 000 级。

注 3:包装饮用水的清洁作业区空气卫生级别应达到 C 级且灌装局部达到 A 级,或整体洁净度达到 B 级。

注 4:生产非直接饮用食品[如食品工业用浓缩液(汁、浆)、饮料浓浆等]的清洁作业区可豁免 D 级空气卫生级别的要求。

注 5:碳酸饮料企业按照不同的生产设备状况、工艺流程、配方设计、食品风险等来自行确定清洁作业区最低空气卫生级别要求。

5.4 卫生、清洁、消毒设施

5.4.1 人员卫生设施

5.4.1.1 非生产区(物流、能源动力区)可配置更衣设施,或厂区统一设置。

5.4.1.2 人员净化系统的设施应与不同生产区空气卫生级别及作业人数相适应。

5.4.1.3 生产场所或生产车间入口处应设置更衣室,洗手、干手和消毒设施,换鞋(穿戴鞋套)或工作鞋靴消毒措施。不便设置洗手池时,应采用干洗措施,可根据需要设置工作鞋靴消毒设施。接触裸露物料(包括原料、半成品和成品)人员应经过风淋设施。更衣室应保证工作服与个人服装及其他物品分开放置。

5.4.1.4 清洁作业区入口应设置二次更衣室、洗手和(或)消毒设施、换鞋(穿戴鞋套)设施或工作鞋靴消毒设施,必要时应设置风淋设施,防止交叉污染。符合下列条件之一的可不设置上述设施:

- a) 使用自带洁净室及洁净环境自动恢复功能的灌装设备；
- b) 使用吹瓶、灌装和封盖(封口)都在同一且人员无法进入的无菌密闭环境下进行的灌装设备；
- c) 非直接饮用产品[如食品工业用浓缩液(汁、浆)、饮料浓浆等]的灌装防护区入口。

5.4.1.5 手工操作区现场应有洗手消毒设施,与消毒设施配套的水龙头其开关应为非手动式。

5.4.2 物料清洁与物流

5.4.2.1 进入清洁作业区的各种物料(包括原料、半成品和成品)、包装材料、设备、工器具等,应在紧邻清洁作业区的拆包间内进行清洁程序,如清理、吹净、拆包,拆包后的物料通过传递窗或缓冲间进入清洁作业区;不能拆除外包装的物料应在拆包间对其表面进行清洁或消毒。

5.4.2.2 在清洁作业区和其他等级的作业区之间进行物料(包括原料、半成品和成品)传递时,宜采用传递窗。

5.4.2.3 当采用传送带连续传送物料(包括原料、半成品和成品)、包装材料、设备、工器具时,应在不同卫生等级作业区之间设置缓冲设施,在两区之间分段传送。传送带不宜穿越不同卫生等级作业区,如确需穿越,需设置连续消毒条件,或设置风幕,或有由卫生等级较高的作业区向卫生等级较低的作业区流向的气流。

5.4.2.4 当用电梯传送物料(包括原料、半成品和成品)、包装材料、设备、工器具时,电梯宜设在卫生等级较低的作业区,输送人员、物料的电梯应分开设置。当将电梯设在清洁作业区时,电梯前应设缓冲室。

5.4.2.5 当生产流水作业需要在清洁作业区墙上开洞时,宜在洞口处保持从卫生等级较高的作业区向卫生等级较低的作业区的定向气流,压差符合相关标准。停止生产时洞口宜有封闭的措施。

5.4.3 清洁消毒设施

5.4.3.1 应配备足够的工器具和设备专用清洁设施,必要时配备适宜的消毒设施,如清洗间、在线清洗(CIP)、在线消毒(SIP)。应采取措施避免清洁、消毒工器具带来交叉污染。

5.4.3.2 应根据工艺需要配备包装容器清洁消毒设施,如生产中使用周转容器的,应配备周转容器的清洗消毒设施。

5.4.3.3 与产品接触的设备及管道应配备清洗消毒系统,宜采用在线清洗(CIP)、在线消毒(SIP)。

5.4.3.4 清洗间的设置应符合下列规定:

- C级及以上空气卫生级别要求生产区的设备、容器、工器具宜在本区外设置专区清洗,D级空气卫生级别要求生产区的清洗室可设置在本区内,清洗间的空气卫生级别不应低于D级。
- 存放洗涤干燥或灭菌后的设备、容器及工器具的作业区应与其使用的环境具有相同的空气卫生级别。

5.4.4 废弃物存放设施

应设置与生产相适应的废弃物暂存区域,宜与生产区分隔。应有相应的防雨、防渗漏、防止飘散措施。必要时应在适当地点设置废弃物临时存放设施,并按废弃物特性分类存放。

5.4.5 仓储设施

5.4.5.1 物料(包括原料、半成品、成品)、包装材料等应按性质的不同分设贮存场所或分区域码放,并有明确标识,防止交叉污染。必要时仓库应设有温、湿度控制设施。同一仓库内储存相互影响风味的物品宜增加控制措施。

5.4.5.2 应具有与所生产产品的数量、贮存要求、周转容器周转期及产品检验周期相适应的仓储设施,仓储设施包括自有仓库或外租仓库。

5.4.5.3 仓库应使用无毒、坚固的材料建成;仓库地面应平整,便于通风换气。仓库的设计应易于维护和清洁,防止虫害藏匿。

- 5.4.5.4 贮存物品应与墙壁、地面保持适当距离,以利于空气流通及物品搬运。
- 5.4.5.5 同一仓库贮存性质不同的物品时,宜分类、分架、分区存放等,并有明显的标识。
- 5.4.5.6 仓储区内应有退货或召回的物料(包括原料、半成品和成品)或产品单独隔离存放的区域。储存物料、成品应符合先进先出的原则,应便于及时剔除不符合质量和安全标准的物品。临时的、大批量的退货使原功能变更需设置隔离、挂牌区分。
- 5.4.5.7 使用周转容器生产的饮料工厂应有足够的瓶箱桶堆场,周围应有防止雨水冲刷导致物料(包括原料、半成品和成品)流失造成污染的措施。
- 5.4.6 温度、湿度控制设施
 - 5.4.6.1 仓储区必要时应具有冷藏(冻)库,冷藏(冻)库应配备可准确显示库内温度、湿度的设施。
 - 5.4.6.2 应根据饮料生产的特点,配备适宜的加热、冷却、冷冻等设施,以及用于监测温度的设施,并根据生产需要设置控制室温的设施。

6 工艺生产设备及管道

6.1 设备及安装

6.1.1 一般规定

- 6.1.1.1 应配备与生产能力和实际工艺相适应的设备,生产设备应配备对应防护等级的安全装置。工艺设备应按工艺流程有序排列,避免引起交叉污染。
- 6.1.1.2 灌装、封盖(封口)设备、清洗消毒设备鼓励采用全自动设备,简化人员操作,减少污染风险。
- 6.1.1.3 工艺设备的设计、选型、安装应便于清洗、消毒或灭菌。
- 6.1.1.4 工艺设备及其安装用的机械设备在进入清洁作业区安装现场前应进行清洁。
- 6.1.1.5 生产过程中有腐蚀性介质排出的工艺设备宜集中布置。
- 6.1.1.6 生产过程中有高温、高压的设备、设施,应采取相应的防护或隔离措施。

6.1.2 材质

- 6.1.2.1 与原料、半成品、成品接触的设备与工器具,应使用无毒、无味、抗腐蚀、不易脱落的材料制作,并应易于清洁和保养。
- 6.1.2.2 设备、工器具等与食品接触的表面应使用光滑、无吸收性、易于清洁保养和消毒的材料制成,在正常生产条件下不会与食品、清洁剂和消毒剂发生反应,并保持完好无损。

6.1.3 设计

- 6.1.3.1 所有生产设备应从设计和结构上避免零件、金属碎屑、润滑油或其他污染因素混入物料(包括原料、半成品和成品),并应易于清洁消毒、易于检查和维护。
- 6.1.3.2 设备应不留空隙地固定在墙壁或地板上,或与地面和墙壁间保留足够空间,以便清洁和维护。

6.1.4 设备的保养和维修

- 6.1.4.1 设备安装、维修、保养的操作不应影响产品的质量安全。
- 6.1.4.2 设备备件应贮存在专门的区域,并保持备件贮存区域清洁干燥。

6.2 管道及安装

- 6.2.1 工艺管道应根据工艺、介质、规格、特性、操作、维修等综合布置、集中铺设。
- 6.2.2 管道尽量避免经过设备开口正上方,管道应采取措施避免结露。
- 6.2.3 管道支吊架宜采用不锈钢材质,当采用碳钢材质时,应做好防腐处理。

6.2.4 管道穿越清洁作业区及准清洁作业区围护结构时,应敷设套管,套管内的管段不应有焊缝与接头。管道与套管之间应有密封措施。

6.2.5 工艺管道的设计和安装应避免死角、积水点、盲管,在满足工艺要求的前提下长度宜短。

6.2.6 工艺管道主管系统宜根据卫生控制要求设置必要的检测孔、取样孔和清扫孔。

6.2.7 管道的设计和安装应具有防止泄漏和误操作的防控阀等安全措施。

7 建筑结构

7.1 一般规定

7.1.1 建筑内部结构应易于维护、清洁或消毒,宜采用耐用材料建造。

7.1.2 建筑围护结构和室内装修,应选用气密性良好、在温度和湿度变化时变形小、污染物浓度符合国家有关标准规定的材料。生产区装饰材料及密封材料不得采用对室内产品品质有影响的材料。

7.1.3 内墙壁和顶棚的表面应平整、光滑、不起尘,避免眩光,便于除尘,并应减少凹凸面,空气卫生级别 F 级及以上生产区踢脚不应突出墙面。

7.1.4 空气卫生级别 D 级及以上的生产区门窗、墙壁、顶棚、地(楼)面的构造和施工缝隙均应采取可靠的密闭措施。

7.2 顶棚

7.2.1 顶棚应使用无毒、无味、与生产需求相适应、易于观察清洁状况的材料建造;若直接在屋顶内层喷涂涂料作为顶棚,应使用无毒、无味、防霉、不易脱落、易于清洁的涂料。

7.2.2 顶棚应易于清洁、消毒,顶棚设计应防止冷凝水垂直滴下,防止虫害和霉菌滋生。

7.2.3 蒸汽、水、电等配件管路和空调风口应避免设置于暴露食品的上方,如确需设置,应有能防止灰尘散落及水滴掉落的装置或措施。

7.3 墙面

7.3.1 墙面、隔断应使用无毒、无味的防渗透材料建造,在操作高度范围内的墙面应光滑、不易积累污垢且易于清洁;若使用涂料,应无毒、无味、防霉、不易脱落、易于清洁。

7.3.2 墙壁、隔断和地面交界处应结构合理、易于清洁,能有效避免污垢积存,如设置漫弯形交界面等。

7.4 门窗

7.4.1 门窗应闭合严密。门的表面应平滑、防吸附、不渗透,并易于清洁、消毒。应使用不透水、坚固、不变形的材料制成。

7.4.2 不同卫生等级要求的作业区之间的门应能及时关闭。

7.4.3 窗户玻璃应使用不易碎材料制成。如使用普通玻璃,应采取必要的措施防止玻璃破碎后对原料、半成品和成品以及包装材料造成污染。

7.4.4 窗户如设置窗台,其结构应能避免灰尘积存且易于清洁。可开启的窗户应装有易于清洁的防虫害窗纱。

7.5 地面

7.5.1 地面应使用无毒、无味、不渗透、耐腐蚀的材料建造。地面的结构应有利于排污和清洗。

7.5.2 地面应平坦防滑、无裂缝、易于清洁、消毒,并有适当的措施防止积水。

7.5.3 清洁作业区和准清洁作业区地面以下的回填应采用无毒、无害、无污染的材料。

8 通风和净化

8.1 一般规定

8.1.1 净化空调的送、回风系统应分开设置；净化空调与一般空调的送、回风系统应分开设置；运行班次或使用时间不同时，宜分开设置送、回风系统；对温度、湿度参数控制要求差别大的净化空调系统宜分开设置送、回风系统。

8.1.2 厂房内不同生产区的空气卫生级别应满足生产工艺对生产环境的卫生等级要求，并应符合 5.3.1 的要求。

8.2 温湿度、气流和送风量

8.2.1 饮料车间有空气卫生级别要求的生产区的环境控制应符合以下要求：

- 不同空气卫生级别的温湿度应满足生产工艺要求。
- 不同空气卫生级别生产区的送风量和气流流型，应符合表 3 的规定。

表 3 不同空气卫生级别生产区的送风量和气流流型

空气卫生级别	气流流型	送回(排风)方式	平均风速/(m/s)	换气次数/(次/h)
A 级	单向流	水平、垂直	0.2~0.4	—
B 级	非单向流	顶送下侧回(排)、 上侧送下侧回(排)	—	50~60
C 级	非单向流	顶送下侧回(排)、 上侧送下侧回(排)	—	15~25
D 级	非单向流	顶送下侧回(排)、 上侧送下侧回(排)	—	10~15
E 级	非单向流	顶送下侧回(排)、 上侧送下侧回(排)	—	>10
F 级	非单向流	—	—	—
G 级	—	—	—	—

注 1:换气次数适用于层高小于 4.0 m 的清洁作业区,层高大于等于 4.0 m 需适当增加换气次数。
注 2:室内人员少、发生少、热源少时,宜采用下限值。

8.3 净化空调系统

8.3.1 清洁作业区的新鲜空气应取下列两项中的最大值：

- 补偿室内排风量和保持室内正压值所需新鲜空气量之和。
- 保证供给室内每人每小时的新鲜空气量不小于 40 m³。

8.3.2 清洁作业区送风量应取下列三项中的最大值：

- 满足空气卫生级别要求的送风量，见表 3。
- 根据热、湿负荷计算确定的送风量。
- 按照 8.3.1 要求的向清洁作业区内供给的新鲜空气量。

8.3.3 清洁作业区与其他生产区之间的压差不应小于 5 Pa,清洁作业区与室外的压差不应小于 10 Pa。

8.3.4 空气卫生级别 F 级及以上生产区,通过空调通风设施有效控制生产环境的温度、湿度、气流速度、压力梯度和空气卫生级别。空调通风设施应确保空气从空气卫生级别高的生产区流向空气卫生级别低的生产区。

8.3.5 不同卫生级别生产区的空气净化处理应根据空气卫生级别要求合理选用空气过滤器。空气过滤器的选用和布置应符合下列规定:

- 空气卫生级别 C~F 级生产区,中效过滤器宜集中设置在空调箱的正压段。
- 空气卫生级别 C~E 级生产区,空气过滤器宜设置净化空调系统的末端。
- 空气过滤器处理风量应小于或等于额定风量;空气过滤器的阻力按照终阻力计算。
- 空气卫生级别 C~E 级生产区,高效(或亚高效)过滤器的安装方式应严密、简便、可靠,易于检漏和更换。

8.4 采暖、通风及防排烟

8.4.1 空气卫生级别 D 级及以上级别的生产区不得采用散热器采暖。

8.4.2 人员进出车间的外门,应根据需要设置空气幕(风幕)、幕帘、缓冲间等隔离设施;对于清洁作业区与非清洁作业区需频繁开启的通道,不同卫生等级作业区之间应根据需要设置空气幕(风幕)或必要的缓冲间、闭门器等隔离设施;严寒地区经常开启的外门,冬季应采用热空气幕等减少冷风渗透的措施。

8.4.3 有空气卫生级别要求的生产区,防排烟系统中排烟口及补风口应有防泄漏措施。

8.4.4 有空气卫生级别要求的生产区,排风系统设计应符合下列规定:

- 应防止室外气流倒灌。
- 排风介质中有害物浓度及排风速率超过国家或地方有害物排风浓度及排放速率时,应进行无害化处理。
- 对含有水蒸气和凝结性物质的排风系统,应设坡度及排放口。

8.4.5 作业区内存在散发粉尘、有害气体、热湿气体的工艺设备,应设置独立的除尘或局部排风系统。排放气体浓度超过大气污染物排放标准限值时,应安装有害气体无害化净化处理设施。

8.4.6 低温饮料生产区,风口应采取防凝结水及防冷桥的措施;低温生产区吊顶内需设计防冷凝水产生的通风措施。

8.4.7 饮料外包装间的通风除满足人员新风量的要求外,同时还应满足消除房间内工艺设备及人员产生的余热、余湿所需通风量要求。

8.4.8 有空气卫生级别要求的生产区,与其相连通的排烟及补风系统的进出风口处应设防止昆虫进入的措施。

8.5 风管与附件

8.5.1 空气卫生级别 F 级及以上区域的净化空调系统应按需要设置电动密闭阀、风量调节阀、防火阀、止回阀等附件。各生产区空调机组的送风、回风管段应设置风量调节装置。

8.5.2 有腐蚀性气体产生的生产区送、排风风管,宜采用耐腐蚀的难燃材料。

8.5.3 空气卫生级别 F 级及以上区域的净化空调通风系统的风管和调节阀、止回阀,以及高效过滤器的保护网、孔板和扩散孔板等附件应满足卫生要求,并符合输送空气的空气卫生级别要求及所处的空气环境条件的要求。

8.5.4 在空气过滤器前、后应设置测压装置。在新风管、送风、回风和排风总管上宜设置风量测定装置。各系统末端的高效过滤器均宜设置检漏孔,且各系统末端高效过滤器设置的压差计不宜少于 2 个。

8.6 检测与控制

8.6.1 应设置净化空调系统自动监测与控制装置,包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁、自动保护与报警、能量计量以及中央监控与管理等。系统设置应优先满足工艺生产要求,并应根据建筑物的功能与标准、系统类型、设备运行以及节能要求等因素,综合比较后确定。

8.6.2 净化空调系统的电加热及电加湿应与送风风机联锁。电加热器应设置无风断电、超温断电保护装置,以及采取接地及剩余电流保护措施。电加湿应设置无水保护装置。

8.6.3 净化空调系统的正常生产模式、非生产模式、消毒模式宜自动切换。

9 给水排水

9.1 一般规定

9.1.1 必要时应配备储水设备(如储水槽、储水塔、储水池等),储水设备应符合国家相关标准或规定,以无毒、无异味、不导致水质污染的材料构筑,有防污染设施,并定期清洗消毒。以来自公共供水系统的水为生产用源水,其水质应符合 GB 5749 的规定。以来自非公共供水系统的地表水或地下水为生产用源水,其取水点不得选择在可能存在污染的区域和地段,其水质应符合 GB 5749 对生活饮用水水源的卫生要求。自备水源的供水管不得与城市给水管道直接连接。

9.1.2 给水排水管道不应穿过遇水会损坏设备和引发事故的房间,不应在配电柜上方通过。穿越清洁作业区墙、楼板、吊顶、屋面的管道应敷设套管,套管内的管道不应有焊缝、螺纹和法兰,管道与套管之间应有密封措施。

9.1.3 应遵守 GB 55020 和 GB 50015 的相关规定。

9.1.4 水源卫生防护:在易污染的范围内应采取防护措施,以避免对水源的化学、微生物和物理品质造成任何污染或外部影响;包装饮用水的水源卫生防护应符合 GB 19304 第 4 章的规定。

9.2 给水

9.2.1 给水设施宜相对集中,并靠近水源。厂区的排水宜结合厂区的地形、坡向和厂外市政排水系统的位置合理布置,防止积水。

9.2.2 埋地式生活和生产用水贮水池周围 10 m 以内,不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源,周围 2 m 以内不得有污水管和污染物。

9.2.3 设置在建筑物内的生活和生产用水水池(箱),其直接上层不应有厕所、浴室、盥洗室、厨房、厨房废水收集处理间、污水处理机房、污水泵房、洗衣房、垃圾间及其他产生污染源的房间,且不应与上述房间相毗邻;生活和生产给水泵房内的环境应满足国家有关卫生标准的要求。

9.2.4 当生活用水和生产用水系统合用时,建筑物内的生活和生产用水水池(箱)体应采用独立结构形式,不得利用建筑物的本体结构作为水池(箱)的壁板、底板或顶盖。当生产水池(箱)的有效容积大于 50 m³ 时,需要有两个分格墙。

9.2.5 当用水管道通过有腐蚀性区域时,应采取安全防护措施。

9.2.6 生产加工用水与其他非生产加工的用水(如间接冷却水等)应以完全分离的管路输送,避免交叉污染。各管路系统应明确标识以便区分。

9.2.7 厂区生产给水管道宜结合工艺需要采用相应的布置形式,宜采用环状管网。

9.2.8 给水系统采用的管材和管件,应材质稳定,无毒无害,符合食品安全要求。厂区室外埋地给水管道及各类管道阀门应具有耐腐蚀和能承受相应地面荷载的能力。

9.3 水处理

- 9.3.1 水处理设备房的周围 10 m 内,不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源。
- 9.3.2 附设在车间内的水处理设备,应设在专用区域内,不应设置于与厕所、垃圾间、污水泵房、污水处理机房及其他污染源毗邻的房间内,其上层不应有上述房间及盥洗室、洗衣房和其他产生污染源的房间。
- 9.3.3 水处理间应有良好的隔音和通风条件,设备应避免日光直射。
- 9.3.4 水处理间地面应进行防水处理,并设置地沟或地漏;地面除有防水层外,应做不积水处理。
- 9.3.5 水处理出水水质应满足饮料生产工艺水质的需要,并应符合 GB 5749 的规定。
- 9.3.6 水处理系统管道应选用耐腐蚀、内表面光滑,符合食品级卫生、温度要求的薄壁不锈钢管、薄壁铜管、塑料管等。水处理设备的材质、衬砌材料和内壁涂料,不得影响水质。

9.4 排水

- 9.4.1 厂区排水应采用雨污分流制系统。排水系统的设计和建造应保证排水畅通、便于清洁维护;应适应饮料生产的需要,保证饮料及生产、清洁用水不受污染。
- 9.4.2 各种生产设备的排空管不应与污水管直接连接、设备排口与污水管线排口错开,应留出不小于 150 mm 的空气隔断空隙。清洁作业区内的排水设施的设置应符合生产卫生要求。生产车间室内地面排水宜加盖地漏或采用易于清洗、消毒的排水沟,空气卫生级别 D 级及以上的生产区内应采用不锈钢洁净地漏,排水明沟应设算子。各生产车间的排水管上应有防止管内空气回流污染的措施。
- 9.4.3 室内排水的流向应由空气卫生级别要求高的生产区流向空气卫生级别要求低的生产区,且应有防止逆流的装置。
- 9.4.4 在线清洗(CIP)等排出的酸碱废水管道宜与其他排水管道分开设置,管道应采用防腐蚀材料。
- 9.4.5 当生活污水单独排放时,应符合 GB 50014 的有关规定。当生活污水和生产废水合并排放时,生活污水宜经化粪池、隔油池等初步处理后排入生产废水管网。经初步处理后的生活污水,宜避开主要生产区污水检查井后,再与生产废水管网合并,避免对生产区产生污染。
- 9.4.6 生产车间工艺排水管宜采用不锈钢管。当用在在线清洗(CIP)、离线清洗(COP),在线消毒(SIP)、离线消毒(SOP)时,应采用不锈钢管或其他耐热、耐腐蚀管材。
- 9.4.7 室外雨水排水系统管道可选用埋地塑料管、混凝土管或钢筋混凝土管、铸铁排水管等;室外污水排水系统管道应根据腐蚀介质选用相应材料的管道,如玻璃钢夹砂管、耐热型钢塑复合缠绕管等。

10 电气

10.1 配电

- 10.1.1 用电负荷等级和供电要求应根据 GB 50052 的有关规定和生产工艺确定。
- 10.1.2 空气卫生级别 E 级及以上级别的生产区的电源进线应设置切断装置,切断装置宜设在生产区外便于操作管理的地方。生产区内的配电设备应选择不易积尘、便于擦拭的小型暗装设备,不宜设置大型落地安装的配电设备。
- 10.1.3 有消毒设施的房间,消毒设施控制开关应设置在安全区域。

10.2 照明

- 10.2.1 空气卫生级别 E 级及以上级别的生产区内宜选用外部造型简单、不易积尘、便于清洁的洁净灯具。灯具宜吸顶明装,与顶棚接缝处应密封;当采用嵌入式灯具时,其安装缝隙应采取密封措施。灯具控制开关宜采用触摸型开关暗装。

10.2.2 空气卫生级别 E 级及以上级别的生产区内应设置备用照明,并应满足所需场所或部位活动和操作的最低照明,最低照明不小于正常照明的 10%。

10.2.3 安装在暴露的原辅料、半成品正上方的照明设施,应使用安全型照明设施。

10.3 线路敷设

10.3.1 潮湿场所的配线方式,宜采用铜芯塑料护套电缆或电线敷设在电缆桥架或配线槽内的方式,局部线路可穿管明敷,不宜穿管埋地暗敷。

10.3.2 电缆桥架和配线槽的材质,宜采用镀锌钢板,在潮湿车间宜采用网格式不锈钢桥架。进入清洁作业区内的管线、桥架应采用不锈钢材质,且应严格密封。

10.3.3 空气卫生级别 E 级及以上级别生产区内的电气管线宜敷设在技术夹层或吊顶内,穿线导管应采用不燃材料。电气管线管口及安装于墙上的各种电器设备与墙体接缝处应有可靠的密封措施。

10.3.4 低压配电系统的接地形式宜采用 TN-S 或 TN-C-S 系统。会产生静电危害的设备应采取防静电接地措施。

11 检测、验证与验收

11.1 环境参数检测

11.1.1 空气卫生级别 D 级及以上的生产区应进行环境参数的检测。

11.1.2 环境参数的检测方法应按 GB 50591 执行,悬浮粒子、浮游菌、沉降菌的监测方法分别按 GB/T 16292、GB/T 16293 和 GB/T 16294 执行。

11.1.3 动态监测点应经评估后确定,不应随意更换。

11.2 验证与验收

11.2.1 设计过程中,主体建设单位应对设计文件、图纸的检查确认,确认其符合本文件的规定。

11.2.2 施工过程中,如修改设计,主体建设单位应验证设计单位的变更文件。

11.2.3 空气卫生级别 D 级及以上的生产区施工安装过程中,主体建设单位应经过对外观检查、设备运转的检查确认,验证其符合本文件的规定。

11.2.4 空气卫生级别 D 级及以上的生产区在净化空调系统和水系统安装完成后,应通过调整测试或对其结果的检查确认,验证系统运行符合工艺要求和本文件的规定。

11.2.5 空气卫生级别 D 级及以上的生产区在工程验收之前通过对性能全面测定的确认,验证其空气卫生级别要求及其净化空调系统的综合性能符合本文件的规定。

12 环境保护

12.1 污水处理与综合利用

12.1.1 污水的排放标准应符合 GB 8978 及地方污水排放的有关规定,有条件的饮料厂宜进行中水的综合利用。

12.1.2 污水处理应根据国家规定的排放标准、污水水质特征、处理后的出水用途等确定污水处理工艺。生产废水可与生活污水合并进行生物处理,宜选择占地面积小、处理效率高的工艺流程与设备。

12.1.3 污水处理站宜布置在主导风向的下风向。

12.1.4 污水处理站设计流量的确定应符合下列要求:

- 生产废水流量应按最高日平均时生产废水排放量计算确定,同时考虑瞬时最大排水量。
- 生活污水流量按 GB 50015 的有关规定进行计算。

12.1.5 排放的酸、碱废水应中和后再进行处理。

12.2 废气及污泥处理

12.2.1 锅炉房设定应符合 GB 50041 规定,锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放应符合 GB 13271、GB 16297 的有关规定。

12.2.2 污水处理站产生的污泥应防止二次污染,宜经脱水后妥善处置。

12.2.3 污水处理站臭气排放应符合 GB 14554 的有关规定。

中国饮料工业协会
团 体 标 准
饮料工程卫生设计指南
T/CBIA 014—2024

※

中国轻工业出版社出版发行
地址：北京鲁谷东街5号
邮政编码：100040
发行电话：(010) 85119832/38
网址：<http://www.chlip.com.cn>
Email：club@chlip.com.cn

※

版权所有 侵权必究
书号：155019·6744
印数：1—200册 定价：50.00元