

# 伊拉克某水厂安全喷淋洗眼器的设计要点

朱陈银, 张 蕾

(中国石油集团工程设计有限责任公司 北京分公司, 北京 100085)

**摘 要:** 安全喷淋洗眼器是接触酸、碱、有机物等有毒有害场所必备的应急保护措施。简单介绍了国内外安全喷淋洗眼器的相关标准规范及其设计要求,阐述了安全喷淋洗眼器的分类及用水量等设置的一般要求及其运行维护要求。结合伊拉克某水厂实例,考虑危险源、现场常年水温、水源情况及要求不超过15 m的保护半径等因素,在化学加药间、电池室及实验室分别设置复合式洗眼器、立式洗眼器及台式洗眼器,选用的洗眼器符合ANSI Z358.1标准,水源水质满足当地生活用水卫生标准。

**关键词:** 安全喷淋洗眼器; 标准规范; 设计要求; 维护巡检

**中图分类号:** TU991 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2018)04-0053-03

## Design Key Points of Safety Shower and Eyewash in a Waterworks in Iraq

ZHU Chen-yin, ZHANG Lei

(China Petroleum Engineering Co. Ltd. Beijing Company, Beijing 100085, China)

**Abstract:** Safety shower and eyewash is the necessary emergency protective measures to prevent harm from acid, alkali, organic matter and other poisonous. This paper introduces the domestic and overseas related design standards and requirements for safety shower and eyewash. The general requirements including classification, water demand and maintains are concluded. Give the example of a waterworks in Iraq, the combination, plumbed and desk eyewashes are set in the chemical injection room, battery room and laboratory under situations of hazard source, water temperature in site, source of water and the requirement of protection radius no more than 15 m. The design code of eyewash is ANSI Z358.1 and the source water quality meets the local water standard.

**Key words:** safety shower and eyewash; standards; design requirement; maintenance

安全喷淋洗眼器是在酸、碱、有机物等有毒有害危险作业环境下使用的应急救援设施。当现场作业人员的眼睛或者身体某个部位接触有毒有害以及其他具有腐蚀性化学物质时,安全喷淋洗眼器可以对眼睛和身体进行紧急冲洗或者冲淋,稀释喷溅物质的浓度,减少甚至避免化学物质对人体造成进一步伤害。早在20世纪80年代,洗眼器就在美国、英国等国外发达工业国家的绝大多数工厂、实验室和医院广泛采用,应用于石油、化工、半导体工业、医药制造业和有危险物品暴露的场所<sup>[1]</sup>。随着“以人为本”观念深入人心,洗眼器作为紧急救护安全防

护用品,在国内各个工厂使用范围也越来越广泛。

### 1 安全喷淋洗眼器相关标准规范

目前,我国尚未制定专门的安全喷淋洗眼器的标准规范,仅在《化工粉体工程设计安全卫生规定》、《化工企业安全卫生设计规范》、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》及《工业企业设计卫生标准》等相关标准中作出规定,要求设置必要的洗眼器、淋洗器等安全卫生防护设施。如《化工企业安全卫生设计规范》要求“在有毒性危害的作业环境中,应设计必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施,其服务半径小于15 m。并根据作业特点和防护

要求,配置事故柜、急救箱和个人防护用品”。中石化集团于2008年颁布了企业标准《事故淋浴器及洗眼器通用设计规定》,对石油化工装置事故淋浴器及洗眼器的设计作了相关规定。

国外关于喷淋洗眼器的标准主要有美国标准 ANSI Z358.1<sup>[1,2]</sup>、欧洲标准 EN 15154、澳大利亚标准 AS 4775 等,其中以美国标准及欧洲标准应用较多,尤其美国标准 ANSI Z358.1 被国内外普遍采用。ANSI Z358.1 标准从位置、水温、供水系统、材质、废水处理及维护等多方面提出了具体的要求;EN 15154 标准主要针对实验室用冲洗器的安装、使用等作了相关规定。国内生产企业基本采用 ANSI Z358.1 标准。

## 2 相关设计要求

安全喷淋洗眼器种类较多,按照洗眼器的固定形式分为固定式洗眼器和移动式洗眼器;按照洗眼器的功能用途分为复合式洗眼器、立式洗眼器、壁挂式洗眼器、台式洗眼器及电伴热洗眼器等<sup>[3]</sup>。

### 2.1 设备选用

安全喷淋洗眼器应根据危险源情况、当地气候情况及操作场所水源情况等综合判定后选择相应的设备。比如,洗眼器喷头通常采用 ABS 工程塑料,支架采用不锈钢材料,但当危险源是氯化物、氟化物、硫酸或者浓度超过 50% 的草酸等有可能腐蚀普通 304 不锈钢时,就应选择更高等级的材料或者采用特殊处理的材质。如果使用地区的冬天温度较低,洗眼器内水存在结冰的可能,则可选择电伴热洗眼器或者防冻型洗眼器等。同时,根据使用现场水源情况,可以选择移动式洗眼器或者固定式洗眼器等。目前厂家生产的洗眼器颜色有材料原色、涂亮黄色及配置黄黑相间的安全警示带等,可根据设置醒目的原则选用相应颜色的产品。

### 2.2 介质要求

ANSI Z358.1 标准要求安全喷淋洗眼器的水质满足饮用水或者相当于饮用水水质。在我国,一般直接采用自来水即可。水温要求温和,一般要求介于 15~37℃ 之间,温度太高,容易与化学物质发生进一步的反应,加剧对人体的损害;温度太低,人员无法承受,易造成设备无法发挥应有的作用。一般可以采用电伴热或者冷热水同时供应来保证水温要求。另外,相关标准对水源的水压、水量等均作了相应规定,具体见表 1。应注意,目前各相关标准均未

具体规定同一区域内设置有多多个洗眼器时应考虑的同时使用百分数。

表 1 几种安全喷淋洗眼器水量、水压要求

Tab. 1 Water quantity and pressure requirement for several safety shower and eyewashes

设备类型	水量要求/ (L · min <sup>-1</sup> )		供水时间/min		水压/MPa	
	美国 标准	中石化 标准	美国 标准	中石化 标准	美国 标准	中石化 标准
洗眼器	≥1.5	—	≥15	—	≥0.2	—
洗眼洗眼器	≥11.4	12~18	≥15	≥20	≥0.2	0.2~0.4
喷淋器	≥75.7	120~180	≥15	≥20	≥0.2	0.2~0.4

### 2.3 设置要求

安全喷淋洗眼器设置要求使用者以正常步伐不超过 10 s 能够顺畅到达的地方,且距离危险源不超过 15 m,安装在同一操作面上,最好能直线到达,中间不应有障碍物。洗眼器周边应留有一定的空旷区域,且应保证至少有三个方向的工作位置,同时,洗眼器的周围应有醒目的标志。

在剧毒、强腐蚀及温度高于 70℃ 的化学药品以及酸性、碱性物料的生产和使用区内,安全喷淋洗眼器可设置在离事故发生处(危险处)3~6 m,但不得小于 3 m 处,并应避开化学药品喷射方向布置,以免事故发生时影响使用。在一般性有毒、腐蚀性的作业区内,可按 20~30 m 的间距设置安全喷淋洗眼器<sup>[3]</sup>。

在喷淋洗眼设施顶部或附近可设置声光报警装置,且信号宜送至控制室。当使用喷淋洗眼设施时,立即启动声光报警装置,并给控制室传递开关信号,同时也可将水温监测结果上传控制室。

### 2.4 维护巡检要求

安全喷淋洗眼器应每周启动一次,放水时间不少于 30 s,检查设备是否运行正常,防止水管内因设备长期不工作而产生杂质。每年应进行一次年检,确认设备是否符合要求。此外,应加强重点部位的巡检,防止人员遭受重大伤害时无法得到及时救治。

## 3 伊拉克某水厂应用实例

某水厂设计规模为  $5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ,位于伊拉克南部阿玛拉市西南方,距离阿玛拉市约 25 km。水厂水源取自底格里斯河下游分支 Al Kahla 河,水中含盐量低,枯水期与丰水期悬浮物含量变化较大,处理后清水主要用于水厂生活用水、油田注水补充水及洗盐等。水厂采用平流沉砂池/絮凝沉淀池/超滤膜工艺,并结合化学加药、次氯酸钠消毒等工艺。

通过危险源辨识,具有有毒、腐蚀物质危害及化学性灼伤危害的化学加药间、水质分析实验室及配电间内电池室等需要设置应急洗眼器、应急淋浴器。化学加药间具有身上和眼睛部位的灼伤等风险,考虑设置具有淋浴及洗眼功能的复合式洗眼器;电池室和实验室主要考虑眼睛伤害,电池室考虑设置立式洗眼器;实验室结合冲洗台设置台式洗眼器。所选洗眼器保护距离不超过 15 m。

结合伊拉克当地常年水温维持在 15 ~ 35 ℃ 之间,考虑设置普通型洗眼器,无需设置额外的加热保温措施。水源采用水厂自产水,由气压供水装置供水,水源固定,考虑设置固定式洗眼器。水源供水水

压为 0.4 MPa,水质满足当地生活用水卫生标准。结合以上设计要点,设置的具体设施见表 2。

表 2 伊拉克某水厂安全喷淋洗眼器的设置

Tab. 2 Safety shower and eyewash setting in the waterworks in Iraq

项 目	建筑尺寸/ (m × m)	楼层	设备类型	数量/ 套	保护半 径/m
化学加药间	30 × 15	一层	复合式洗眼器	2	15
电池室	5 × 3	一层	立式洗眼器	1	5
实验室	5 × 3	一层	台式洗眼器	1	5

所选用洗眼器产品符合 ANSI Z358.1 标准要求,主要工艺参数见表 3(1 in = 2.54 cm)。

表 3 各洗眼器主要工艺参数

Tab. 3 Main parameters for safety shower and eyewashes

项 目	水量要求/(L · min <sup>-1</sup> )	供水时间/min	水压/MPa	系统开启时间/s	进水管尺寸/in	出水管尺寸/in
复合式洗眼器	喷淋 120 ~ 180 洗眼 12 ~ 18	20	0.2 ~ 0.4	≤ 1	1/4 ~ 1	1/4 ~ 1
立式洗眼器	12	20	0.2 ~ 0.4	≤ 1	1/2	1/4 ~ 1
台式洗眼器	12	20	0.2 ~ 0.4	≤ 1	1/2	1/4 ~ 1

结合该地区类似工程经验,洗眼器喷头采用 ABS 工程塑料、支架采用 SS304 不锈钢材质。颜色选择醒目的亮黄色,以提高辨识度,所选用的洗眼器见图 1。洗眼器紧靠建筑的一墙边设置,周边留一定的空旷区域,确保至少有三个方向的工作位置,满足使用者以正常步伐不超过 10 s 能够顺畅到达。洗眼器周围设置有醒目的英文标牌。洗眼器污水经排水管道收集到污水回收池,与水厂其他排泥水等混合后统一进行处理。



图 1 水厂选用的洗眼器

Fig. 1 Selected safety shower and eyewash in the waterworks

4 结论

随着安全观念的深入,在酸碱等危险作业场所应根据危险品性质、水源情况、现场人员操作情况等合理设置安全喷淋洗眼器,确保发生事故时能第一时间采取有效措施,降低危险物品等人员的伤害。

参考文献:

[1] 陈隆建. 喷淋洗眼器设计及管理要求[J]. 职业卫生与应急救援,2015,33(5):374-376.  
[2] 王华. 美国《紧急洗眼器和淋浴设备》标准介绍[J]. 给水排水,2016,42(2):142-144.  
[3] 刘征昌. 浅议危险场所安全淋浴系统的设置[J]. 给水排水,2009,35(12):76-79.



作者简介:朱陈银(1984 - ), 男, 浙江宁波人, 本科, 工程师, 主要从事市政给排水、建筑给排水、消防、油田污水处理、注水系统、循环冷却水系统等设计工作。

E-mail: zhuchenyin@cpebj.com

收稿日期:2017-07-28