

ICS 75.010
P 72
备案号: J2759-2019



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3015—2019
代替 SH 3015—2003

石油化工给水排水系统设计规范

Specification of design for water & wastewater in petrochemical industry

2019-05-02 发布

2019-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 给水排水系统	3
5.1 给水系统	3
5.2 排水系统	4
5.3 事故排水系统	4
6 水量计算	4
6.1 一般规定	5
6.2 给水量计算	5
6.3 排水量计算	6
6.4 事故水量计算	6
7 给水排水单元	6
7.1 水源及输水管道	6
7.2 厂内给排水管网	7
7.3 净水场	7
7.4 循环水场	8
7.5 污水处理场	8
7.6 雨水监控及提升	8
7.7 事故排水储存	9
本规范用词说明	10
附：条文说明	11

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 General requirement	2
5 Water supply and wastewater engineering system	3
5.1 Water supply system	3
5.2 Wastewater engineering system	4
5.3 Accidental drainage system	4
6 Water quantity calculate	4
6.1 General requirement calculate	5
6.2 Supplying water calculate	5
6.3 Wastewater flow calculate	6
6.4 Accidental water consumption calculate	6
7 Water supply and wastewater engineering unit	6
7.1 Water source and water transportation pipelines	6
7.2 Water supply and wastewater engineering pipelines in factory	7
7.3 Recirculating cooling water unit	7
7.4 Water treatment unit	8
7.5 Wastewater treatment unit	8
7.6 Rainwater supervisory control and pumping	8
7.7 Accidental drainage collection	9
Explanation of wording in this specification	10
Appendix: Explanation of article	11

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2012 年第二批行业标准制修订计划》(工信厅科[2012]119 号)的要求,由规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,并在广泛征求意见的基础上,对原《石油化工给水排水系统设计规范》SH 3015—2003 进行修订而成。

本规范共分 7 章。

本规范的主要技术内容:范围、术语和定义、给水排水系统、给排水水量计算、给水排水单元等设计规定。

本规范修订的主要技术内容:

——增加了“术语和定义”章节;

——增加了事故排水系统;

——增加了事故水量计算;

——增加了净水场、循环水场、污水处理场、雨水监控及提升、事故水储存等给水排水单元的设计要求。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石化环保给排水设计技术中心站负责日常管理,由中国石化宁波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和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位:中国石化环保给排水设计技术中心站

通讯地址:北京市朝阳区安慧北里安园 21 号

邮政编码:100101

电 话:010-84876985

传 真:010-84876990

本规范主编单位:中石化宁波工程有限公司

通讯地址:浙江省宁波市高新区院士路 660 号

邮政编码:315103

本规范参编单位:中国石化工程建设有限公司

中石化广州工程有限公司

中石化上海工程有限公司

中石化南京工程有限公司

镇海石化工程股份有限公司

本规范主要起草人员:陈 鑫 曹立坤 吴文革 滕宗礼 吴丽光 胡 金 王修梅 熊鹏儒

本规范主要审查人员:李家强 葛春玉 张 跃 韩艳萍 孙一红 邹 智

本规范1999年首次发布,2003年第1次修订,本次为第2次修订。

石油化工给水排水系统设计规范

1 范围

本规范规定了石油化工给水排水系统设计的要求。

本规范适用于石油化工及煤化工新建、扩建和改建工程的给水排水系统设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规范。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 50013 室外给水设计规范
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB/T 50746 石油化工循环水场设计规范
- GB 50747 石油化工污水处理设计规范
- GB/T 50102 工业循环水冷却设计规范
- CJ 3020 生活饮用水水源水质标准
- SH 3034 石油化工给水排水管道设计规范
- SH 3099 石油化工给水排水水质标准
- SH/T 3024 石油化工环境保护设计规范
- SH/T 3094 石油化工厂区雨水明沟设计规范

3 术语和定义

下列术语和符号定义适用于本规范。

3.1

新鲜水 fresh water

未被使用且未划分使用系统的水。

3.2

生产给水 process water

由水源或净水场供给的,直接用于生产过程的水。

3.3

未预见给(排)水量 unforeseen demand

系统设计难以预料而生产过程中可能出现的给(排)水水量。

3.4

再生水 reclaimed water

污、废水经处理后，水质达到一定水质标准，满足某种使用要求的水。

3.5

工业废水 industry wastewater

工业生产过程中产生的废水，包括工艺废水、污染雨水（与工艺废水混合处理）、生活污水、循环冷却水排污水、化学水制水排污水、蒸汽发生器排污水、余热锅炉排污水等。

3.6

工艺废水 process wastewater

工业生产过程中与物料直接接触后，从各生产设备排出的废水。

3.7

生活污水 domestic wastewater, sewage

日常生活中产生的污水。

3.8

事故排水 accidental drainage

事故发生时或事故处理过程中产生的受污染雨水、物料泄漏、消防废水和工艺废水。

3.9

初期雨水 initial rainfall runoff

降雨后初期产生的有一定污染的雨水径流。

3.10

污染雨水 polluted rainwater

企业或生产设施区域内地面径流的污染物浓度高于标准规定的直接排放限值的雨水。

3.11

工厂设计能力 plant capacity

根据设计任务书进行物料平衡所确定的工厂年处理或年生产能力。

3.12

输水管道 delivery pipe

一般指从水源到企业水厂（原水输水管道）或从企业水厂到较远厂区管网的管道（净水输水管道）。

4 基本规定

4.1 工厂水资源利用应满足优化用水系统、提高用水效率的节水减排要求，并应符合下列规定：

- a) 采用清洁生产工艺和节能节水设备，从源头控制给排水量；
- b) 综合利用水资源，减少工业废水排放。工业废水宜回用，雨水宜收集利用。

4.2 工厂供水水源的取水量应满足工厂设计给水量的要求，并留有一定裕量。

4.3 工厂给水系统的划分应根据用户对水质、水压及水温的要求，结合水源特点综合确定。

4.4 工厂生产给水应减少新鲜水用量，提高水的重复使用率。

4.5 厂区内不同给水系统不应直接连接。

4.6 石油化工企业消防给水系统不得与循环冷却水系统合并。

4.7 工厂排水的划分应按质分类；排水系统应根据排水的水质、水量、水压及去向确定。

4.8 工业废水的预处理应与全厂最终处理相结合；工业废水及其中有用物质的回收利用应与处理排放相结合。工业废水宜在科学试验、生产实践及技术经济比较的基础上，经过净化处理合格后回收利用。

4.9 企业外排水应分为达标废水及雨水两类。排水至工厂界区外时，应符合现行的相关排放要求。

4.10 工厂供水水源的选择应符合现行国家标准 GB 50013《室外给水设计规范》的有关规定。

- 4.11 循环水场的设计应按现行国家标准 GB/T 50050《工业循环冷却水处理设计规范》、GB/T 50102《工业循环水冷却设计规范》、GB/T 50746《石油化工循环水场设计规范》的有关规定执行。
- 4.12 净水场的设计应按现行国家标准 GB 50013《室外给水设计规范》的有关规定执行。
- 4.13 污水处理场(站)的设计应按现行国家标准 GB 50747《石油化工污水处理设计规范》的规定执行。
- 4.14 给水排水系统管道的设计应按现行行业标准 SH 3034《石油化工给水排水管道设计规范》的规定执行。

5 给水排水系统

5.1 给水系统

5.1.1 给水系统可划分为下列系统；也可根据不同的水质和使用要求，合并和增设其他给水系统。有特殊要求的给水系统应独立设置。

- a) 生产给水系统；
- b) 生活给水系统；
- c) 消防给水系统；
- d) 循环冷却水系统；
- e) 再生水系统。

5.1.2 生活给水系统应独立设置。

5.1.3 除海水冷却系统外，其余冷却水系统不应采用直流冷却系统。在条件许可时，可采用海水冷却系统。

5.1.4 生产给水和循环冷却水系统宜根据不同装置（单元）的用水要求或分组检修的情况，划分成一个或多个系统。

5.1.5 储罐夏季喷淋冷却水、固体物料输送用水、直接冷却物料并受到污染的冷却用水应单独设置给水系统。

5.1.6 给水系统的水质应符合下列要求：

- a) 生产用水的水质应符合现行行业标准 SH 3099《石油化工给水排水水质标准》的规定；
- b) 生活饮用水的水质应符合现行国家标准 GB 5749《生活饮用水卫生标准》的规定；
- c) 再生水的水质应根据用户的要求确定；
- d) 特殊用途的给水系统的水质应符合有关生产工艺的要求。

5.1.7 给水系统的供水压力应符合下列要求：

- a) 给水系统的压力应满足各系统最不利用水点的压力要求；
- b) 消防给水系统的压力应按相关规范的要求执行；
- c) 间冷开式循环冷却水系统的循环回水应采用压力回水至冷却塔。

5.1.8 给水系统的仪表设置应符合下列要求：

- a) 生产给水系统、生活给水系统、再生水系统的总管及各装置（单元）的进户管应设置流量和压力仪表；
- b) 循环冷却水系统的给水总管、回水总管及各装置（单元）的进户管应设置流量、压力、温度仪表；各装置（单元）的循环冷却水回水出户管应设置压力、温度仪表，并可设置流量、TOC 等检测仪表；
- c) 消防给水系统总管应设置压力仪表；
- d) 给水系统中的水池（罐）等应设置液位仪表；
- e) 给水系统的仪表的信号宜传至控制室，并应有就地显示功能。

5.2 排水系统

5.2.1 不同装置（单元）排出的不同性质的排水，应按清污分流、污污分流，便于处理、利用和输送的原则，设单独或合并排水管道系统。排水系统可划分为以下系统：

- a) 工艺废水系统；
- b) 生活污水系统；
- c) 初期雨水系统；
- d) 雨水系统；
- e) 化学水制水排污水系统；
- f) 循环冷却水排污水系统；
- g) 蒸汽发生器排污水系统；
- h) 余热锅炉排污水系统；
- i) 事故排水系统；
- j) 达标处理排放水系统。

5.2.2 厂区生活污水系统应单独设置。

5.2.3 下列工业废水宜设置单独的系统：

- a) 混合易发生沉淀、聚合或生成生物难降解物质的工业废水；
- b) 含有高浓度难生物降解和生物毒性的物质，需要针对性处理的工业废水；
- c) 含酸、碱等腐蚀性介质的工业废水；
- d) 第一、二类污染物超标的工业废水。

5.2.4 生活水池（罐）、生产水池（罐）、消防水池（罐）、除盐水池（罐）等的放空和溢流水可排入工业废水或雨水系统。

5.2.5 生产装置区、辅助生产区等污染区域的初期雨水应排入初期雨水系统或工艺废水系统。

5.2.6 工厂内未受污染的雨水应排入雨水系统，雨水排放宜进行控制与利用。

5.2.7 在装置（单元）内进行预处理或局部处理的污水应按现行国家标准 GB 50747《石油化工污水处理设计规范》的规定执行。

5.2.8 工业废水接入城镇排水系统的水质应按有关标准执行。

5.2.9 各排水系统的水质应按装置（单元）正常生产时排水水质设计，同时应符合现行行业标准 SH 3099《石油化工给水排水水质标准》和清洁生产的有关规定。

5.2.10 工艺废水系统、初期雨水系统在装置（单元）外宜压力明露设置。

5.2.11 排水系统的仪表设置应符合下列要求：

- a) 循环冷却水排污管应设置流量仪表；
- b) 装置（单元）的工艺废水出口宜设置流量仪表和取样设施；
- c) 工厂总排口应根据当地环保要求，设置流量仪表、在线监测仪表和取样设施。

5.2.12 企业内接收和容纳含有挥发性介质、恶臭物质的废水设施产生的废气应接入有机废气回收或处理设施。

5.3 事故排水系统

5.3.1 工厂内事故排水系统宜和雨水系统统一设置。

5.3.2 当雨水系统同时兼做事故排水系统时，雨水系统的排水能力应按消防水量进行校核。

6 水量计算

6.1 一般规定

- 6.1.1 工厂或单元的设计给水量和设计排水量应根据工厂或单元设计能力按系统分别计算。
- 6.1.2 全厂生产或生活设计给水量、排水量应按同时生产的各单元最高时水量与系统未预见水量之和计算。
- 6.1.3 在计算设计给水量、设计排水量时，不可预见水量应由全厂系统统一考虑，单元不考虑不可预见水量。

6.2 给水量计算

6.2.1 生产用水量应按工艺生产要求计算确定，包括新鲜水和再生水。

6.2.2 下列几种用水量应按“用水量指标”计算：

- a) 冲洗汽车用水量，可按表 6.2.2 计算。

表 6.2.2 冲洗汽车用水量指标（有洗车台）

单位：L/辆

汽车类型	每天用水量指标
小客车	60~80
大客车、货运车	110~150
消防车	120~160

注 1：在沥青路面、混凝土路面或块石路面上行驶的沾污程度较轻的车采用低值。
 注 2：每日冲洗汽车的数量按汽车总数的 50%~60% 计算。
 注 3：每辆汽车冲洗时间为 10min，同时冲洗的汽车数量按洗车台的数量确定。

- b) 浇洒道路和工厂绿化用水量可按现行国家标准 GB 50015《建筑给水排水设计规范》的有关规定确定。
- c) 工厂生活给水量可按现行国家标准 GB 50015《建筑给水排水设计规范》的有关规定确定。
- d) 居住区用水指标应按现行国家标准 GB 50013《室外给水设计规范》的有关规定确定；公共建筑用水指标应按现行国家标准 GB 50015《建筑给水排水设计规范》的有关规定确定。
- e) 消防补充水量应按消防水储存设施的有效容积与补充水时间进行计算。
- 6.2.3 全厂设计生产给水量应满足下列规定：
- a) 未预见水量宜按照全厂连续用水量的 5%~12% 计算；
- b) 计算各单元连续用水量时，应将各单元间断用水量折成年平均连续用水量。
- 6.2.4 净水场取用水量，应按沉淀池排泥消耗量、过滤池反冲洗水量、加药水量、生活用水量与漏失水量等净水场自用水与设计水量之和进行计算；当无资料时，净水场自用水量可根据净水场设计水量按每处理 1m^3 水消耗 $0.02\text{m}^3\sim 0.1\text{m}^3$ 水量进行计算。
- 6.2.5 全厂循环冷却水系统设计水量和设计补充水量应满足下列规定：
- a) 全厂循环冷却水系统设计水量应按照其所供给用户要求的最大连续小时用水量之和加上用户可能同时发生的最大间断小时用水量确定；
- b) 循环冷却水系统设计补充水量，应按照同类企业的实际补水率与设计水量确定；当缺乏资料时，可通过计算确定，并应满足下列规定：
- 1) 蒸发损失水量应按照现行国家标准 GB/T 50746《石油化工循环水场设计规范》的规定执行；
 - 2) 设计补充水量应按照现行国家标准 GB/T 50746《石油化工循环水场设计规范》的规定执行；

3) 循环冷却水系统补水率应按下列式计算:

$$k_4 = Q_m/Q \quad \dots\dots\dots (6.2.5)$$

式中:

- k_4 —— 补水率;
- Q_m —— 补充水量, m^3/h ;
- Q —— 循环水量, m^3/h 。

注: 在计算水量消耗时应采用实际循环水量, 在计算管道规格时应采用规模循环水量。

6.3 排水量计算

6.3.1 设计生活排水量计算应满足下列规定:

- a) 应按工厂生活设计用水量的 90% 确定;
- b) 不考虑船舶生活排水量。

6.3.2 全厂工业废水系统, 设计排水量计算应符合下列规定:

- a) 应按照各单元连续最大时排水量、未预见水量之和确定;
- b) 计算各单元连续最大时排水量时, 应将各单元间断排水量折合成年平均连续排水量。

6.3.3 初期雨水量计算应满足下列规定:

- a) 一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15mm~30mm 降水深度的乘积计算;
- b) 设计初期雨水流量, 应根据一次降雨初期雨水总量和调节设施的调节能力确定;

$$Q_1 = \frac{V}{t} \quad \dots\dots\dots (6.3.3)$$

式中:

- Q_1 —— 设计初期雨水流量, m^3/h ;
- V —— 一次降雨初期雨水总量, 即初期雨水调节池的容积, m^3 ;
- t —— 初期雨水调节池允许调节的停留时间, 可取 $t=12h\sim72h$ 。

6.3.4 雨水排水系统设计排水量计算应满足下列规定:

- a) 雨水明沟的设计流量, 应按现行行业标准 SH/T 3094 《石油化工厂区雨水明沟设计规范》确定;
- b) 厂区雨水管道的设计重现期宜为 1 年~3 年;
- c) 厂区外排水系统设计重现期宜为 3 年~20 年。

6.4 事故水量计算

6.4.1 事故水量应包含事故时泄漏的物料量、消防产生的消防废水量、事故时遇到的雨水量以及事故时进入系统的工艺废水量。

6.4.2 事故水量计算方式应按现行行业标准 SH/T 3024 《石油化工环境保护设计规范》执行。

7 给水排水单元

7.1 水源及输水管道

7.1.1 水源选择应遵循水质良好、水量充沛、便于保护的原则, 并应取得有关部门许可。

用地表水作为供水水源时, 地表水水质应符合现行国家标准 GB 3838 《地表水环境质量标准》的要求。

用于生活饮用水水源的水质应符合 CJ 3020 《生活饮用水水源水质标准》和 GB 3838 《地表水环境质量标准》的有关规定。

7.1.2 用地下水作为供水水源时，应有确切的水文地质资料，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。地下水开采后，不应引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降。

7.1.3 地下水取水构筑物位置和型式的选择，应根据水文地质条件，通过技术经济比较确定。

7.1.4 地表水取水构筑物位置和型式的选择，应在枯水季节仍能取水，并满足在设计枯水保证率下取得所需的设计水量，通过技术经济比较后确定。

a) 设计枯水流量的年保证率宜采用 95%~97%；

b) 设计洪水重现期不得低于 100 年。

7.1.5 取水构筑物在河床上的布置及其形状的选择，不应因水流情况的改变而影响河床的稳定性。

7.1.6 输水管道不宜少于两条，但在厂区设有安全贮水池或其他安全供水措施时，也可设一条输水干管。

7.1.7 当采用两条以上输水管道输水，任何一段发生事故时，其余输水管道的输水能力应满足生产用水量的 70%与全部消防用水量或消防水池（罐）的补充用水量之和。

7.1.8 当只设一条输水管道时，应在厂区设置不少于两个（格）安全贮水池（罐）。水池（罐）总的安全贮水量不应小于检修期间设计生产给水量且不应小于工厂设计生产给水量的 8 倍。储存消防水时不得小于火灾延续时间内消防用水总量，并应有正常生产时不动用该储量的措施。

7.1.9 长距离输水工程应考虑规划、地形、地质、环境保护等因素，进行线路的实地勘察和选择优化，宜避开不良地质构造处，并沿现有或规划道路敷设。输水方式、管道条数应按不同工况进行技术分析论证，选择安全可靠的运行系统。

7.1.10 长距离输水工程应根据工程具体情况，进行管材、设备的比选，并按经济流速确定管径。

7.1.11 长距离输水采用分级加压时，中途加压泵站的位置应根据沿线地理条件、管道压力、动力供应、运行管理等因素确定。

加压泵站的水泵台数与流量，应与起点泵站相匹配。两泵站间的输水管不直接出供水支管。

7.1.12 输水管道应设排泥设施和排气设施。

7.2 厂内给排水管网

7.2.1 生产装置（单元）外部给水管网，可采用枝状布置或环状布置。采用环状布置时，应设必要的切断阀门。

7.2.2 消防水管网应环状布置，引入管不应少于两条。

7.3 净水场

7.3.1 净水场厂址的选择，应符合企业总体规划和相关专项规划，并根据下列要求综合确定：

a) 给水系统布局合理；

b) 不受洪水威胁；

c) 有较好的废水排放条件；

d) 有良好的工程地质条件；

e) 有便于远期发展控制用地的条件；

f) 有良好的卫生环境，并便于设立防护地带；

g) 少拆迁，不占或少占农田；

h) 施工、运行和维护方便。

7.3.2 净水场总体布置应结合工程目标和建设条件，根据原水水质、设计生产能力以及处理后的水质要求，确定各工序功能要求和适宜的工艺流程，在此基础上进行净水场的平面布置和竖向控制。净水场附属建筑和附属设施应根据净水场规模、生产和管理体制，结合工厂实际情况通过技术经济比较综合研

究确定。净水场应布置在工厂全年最大频率风向的上风侧。

7.3.3 净水场的设计处理规模应根据全厂最大小时用水量确定，其处理构筑物的生产能力应考虑自用水量。

7.3.4 净水场生产构筑物的布置应符合下列要求：

- a) 高程布置应充分利用原有地形条件，力求流程通畅、能耗降低、土方平衡；
- b) 在满足各构筑物和管道施工要求的前提下，净水场各构筑物应紧凑布置，通行方便。寒冷地区生产构筑物宜集中布置，并应采取防冻措施；
- c) 生产构筑物间连接管道的布置，宜水流顺直、避免迂回。并联运行的净化构筑物应考虑配水均匀。

7.3.5 机修间、电修间、仓库等附属生产建筑物应结合全厂规划统一布置。

7.3.6 净水场应根据工程规模、工艺流程特点、净水构筑物组成以及全厂生产管理运行要求等设置检测和控制系統。净水场的控制运行宜采用自动运行，设置独立的控制站。重要的工艺参数和设备监控可在全厂中央控制系统显示并控制；也可只在全厂中央控制系统显示而不控制，其他参数可采用就地显示和控制。净水场可设置电视监控系统等安全保护设施。

7.3.7 生产构筑物应配置在线水质检测和计量设施。净水场进水应检测水压/水位、流量、水温、浊度、pH 值、电导率及其他相关的水质参数；出水应检测流量、压力、浊度、pH 值及其他相关的水质参数，有生活饮用水供水的净水场还应增加相应的水质检测项目。

7.3.8 净水场产生的废水包括沉淀池/澄清池排泥水和滤池反冲洗废水等，宜直接回用或经处理后回用。

7.3.9 当浓缩池上清液及脱水机滤液回用时，浓缩池上清液可流入排水池或直接回流到净水工艺，但不得回流到排泥池；脱水机滤液宜回流到浓缩池。

7.3.10 设置在厂外的净水场应设置大门和围墙，设置在厂内有生活饮用水的净水场也应设置大门和围墙。围墙高度不宜小于 2.5m。

7.3.11 有污泥处理的净水场，宜设置污泥专用通道及出入口。

7.4 循环水场

7.4.1 循环水场的建、构筑物应利用地形，并根据常年风向布置。

7.4.2 循环水场根据生产装置和总图布置要求，可以采取集中和分散两种方式设置。

7.4.3 循环水场宜靠近最大的用水装置（单元），同时宜布置在生产装置的防爆区以外。

7.4.4 循环冷却水系统浓缩倍数应按照现行国家标准 GB 50746《石油化工循环水场设计规范》的有关规定执行。

7.4.5 循环水场的设计应符合现行国家相关标准的有关规定。

7.4.6 循环冷却给水操作压力应按用户的压力要求，并通过对整个循环冷却水系统的水力计算后确定。对水量较少水压要求较高的用水设备宜采取局部升压措施。

7.5 污水处理场

7.5.1 石油化工污水处理工程设计应做到全面规划，局部处理与集中处理相结合，确保运行可靠、保护环境、经济合理。

7.5.2 污水处理场宜布置在工厂的低处和全年最小频率风向的上风侧。

7.5.3 污水处理场的设计，应符合现行国家标准 GB 50747《石油化工污水处理设计规范》的规定。

7.5.4 污水处理场隔油池的进出水管道应设水封。

7.6 雨水监控及提升

7.6.1 雨水在出厂前应设置雨水监控池。监控停留时间可取 10min~30min。雨水监控池水量计算的设

计重现期可采用厂内雨水管道的设计重现期。

7.6.2 监控池内应设置在线监控仪表。

7.6.3 合格雨水可直接排出厂外。污染雨水应切换到事故水收集池内暂存或污水处理场处理。

7.6.4 当雨水需要提升才能排出厂外时，雨水提升池容量应根据设计流量、水泵能力、水泵安装位置和水泵工作情况等因素确定，并不宜小于最大一台水泵 5min 的出水量。雨水提升池和雨水监控池可以合并设置。

7.6.5 雨水泵站的设计流量应按泵站进水总管的设计流量计算确定，并按本规范 6.3.4 条要求进行校核。

7.6.6 雨水监控池的雨水总出水管道上应设置切断阀。

7.7 事故排水储存

7.7.1 全厂应设置事故排水储存设施，储存事故时产生的事故水，事故排水储存设施的容量不应低于一次最大计算事故水量。

7.7.2 事故水储存可以根据实际的条件采用事故水池、事故水罐等不同的储存方式。

7.7.3 当事故水采用水池方式储存时，事故水池可采用具有简单处理功能的结构形式。

7.7.4 事故水池（罐）输送至污水处理场时水泵的流量、扬程的参数选择宜根据污水处理场的调节、处理能力综合确定。

本规范用词说明

- 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”。

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工给水排水系统设计规范

SH/T 3015—2019

条文说明

2019年 北 京

修 订 说 明

《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015—2019), 经工业和信息化部 2019 年 5 月 2 日以第 16 号公告批准发布。

本标准是在《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015—2003) 的基础上, 总结了近年来的工程设计实践经验修订而成, 上一版的主编单位是中国石化集团宁波工程公司, 主要起草人员是雷霆、权剑戎、邱建忠。

本次修订的主要技术内容是:

- 增加了“术语和定义”章节;
- 增加了事故排水系统;
- 增加了事故水量计算;
- 增加了净水场、循环水场、污水处理场、雨水监控及提升、事故水储存等给水排水单元的设计要求。

本标准修订过程中, 编制组进行了广泛的调查研究, 总结了我国石油化工有限公司工程建设的实践经验, 并在广泛征求意见的基础上完成。

为便于有关人员在使用本导则时能正确理解和执行条文规定, 编制组修订了本规范的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项做了说明和解释。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

4	基本规定	14
5	给水排水系统	14
5.1	给水系统	14
5.2	排水系统	14
5.3	事故排水系统	15
6	水量计算	15
6.3	排水量计算	15
7	给水排水单元	15
7.1	水源及输水管道	15
7.3	净水场	16
7.4	循环水场	16
7.5	污水处理场	16
7.6	雨水监控及提升	16
7.7	事故排水储存	17

石油化工给水排水系统设计规范

4 基本规定

4.1 工厂水资源综合利用需要考虑建设地实际情况及工业废水排放要求。对水资源匮乏地区工业废水回用及雨水收集利用是缓解用水紧张的方法之一。

4.2 工厂生产用新鲜水量较大，一般中型企业每天都需要上万立方米的新鲜水，大型、联合企业的新鲜水日用水量可达十几万立方米。随着石油化工企业的不断发展，新建工程和改扩建工程规模越来越大。在工程建设初期要统筹规划，考虑远期发展，因此在水源供水量中需留有一定裕量。

4.3 在生产过程中，当用户对水质、水压及水温的要求不同时，根据具体情况，划分为不同的供水系统，从而节省企业的运行费用。

4.6 企业消防水系统与循环冷却水系统合并，在装置发生火灾时消防用水可能影响循环水系统的运行，从而影响到生产装置的安全；对循环冷却水系统的水质稳定造成影响，故规定消防水系统不得与循环冷却水系统合并。

4.7 工厂排水按质分类可以减少企业废水处理量，节省废水处理设施的投资，提高废水处理效率，故作为排水系统设计的原则。例如：将各分馏塔顶油水分离器排放的含硫废水，单独进行脱硫处理；将丙烯腈装置或炭黑回收装置的含腈(氰)废水，单独进行处理，减轻了全厂污水处理场的处理负荷，有利于全厂性污水处理单元的正常运行。

4.8 在设计工厂的排水系统和处理单元时，需把工业废水的回收利用及其中有用物质的回收利用与处理排放相结合，经过处理后的工业废水可以回用的尽量回收利用。回用处理后的工业废水时，需有相关试验数据或生产实践资料作依据。

5 给水排水系统

5.1 给水系统

5.1.1 给水系统的确定在给水设计中具有全局意义，系统选择的合理与否对整个给水工程产生重大影响。因此，给水系统选择时根据装置（单元）对水质、水压及水温的不同要求，在保证用水安全的前提下，结合水源、各系统的供水规模、工厂地形、工厂规划等条件，充分考虑水资源的节约、水生态环境保护和水资源的可持续利用，从全局考虑，通过技术经济比较，选择最合理的给水系统。

5.1.3 海水循环冷却系统可以节约大量淡水及海水资源，在技术经济比较合理、环境许可的情况下，优先采用海水循环冷却系统。

5.1.4 当工厂有分组检修的要求时，宜划分为不同的给水系统。装置对水质、水压、水温要求差别较大时或统一设置不经济时，应该划分成一个或多个系统。

5.1.7 重力流循环回水系统由于存在火灾隐患、管道敷设困难、管道附属构筑物多、渗漏现象时有发生、系统水和地下水环境容易受污染等原因，现在石油化工企业循环回水基本不采用这种方式。当个别装置无法做到压力循环回水时，需在装置内增压后接入压力循环回水系统。

5.2 排水系统

5.2.1 根据不同的排水水质和处理回用要求,可以适当合并和增设排水系统。工艺废水系统可以按水质分为含油污水系统、含盐污水系统、含硫污水系统等,按污染物浓度分为高浓度污水系统和低浓度污水系统,按处理后目标可以分为适度处理污水和排放处理污水。

循环冷却水排污水一般情况下具有 COD、油等污染物浓度较低,盐含量较高,水量较大的特点,通常无需生化处理,但用于回用需要脱盐处理,因此设置单独的系统。

5.2.2 厂区的工业废水中可能含有有毒、易燃、易爆物质,生活污水系统与其他工业废水系统分开,有效防止工业废水中的有害物质通过生活排水管网渗透到生活设施内。

5.2.3 d) 含有第一、二类污染物的工业废水需在车间或生产设施内进行达标处理,并在车间或生产设施废水排放口监控,排水水质需符合水污染物排放限值指标要求,单独设置排水系统。

5.2.6 一方面,工厂内不透水地面多,雨水径流强度大,排放压力大,在极端气象条件增加的当下,容易造成厂区内涝;另一方面石油化工企业需要大量的用水,对水资源需求大。因此对雨水削减径流排水、防止内涝及雨水的资源化利用为目的的控制与利用势在必行。雨水控制与利用包括雨水滞蓄、收集回用和调节等。

5.2.9 排水系统的设计水质以正常生产时的水质作为依据,非正常状态下排出的水只作为设计调节系统时考虑。

5.2.10 工艺废水中含有有毒有害、难降解的污染物质,为防止重力流埋地管道的渗漏对地下水、土壤环境的污染,除装置(单元)内必须埋地重力敷设部分外,其余均压力明露设置。

5.3 事故排水系统

5.3.1 事故排水系统单独设置对装置占地及工程投资要求较高。事故排水系统和雨水系统统一设置,当装置(单元)发生火灾或泄漏等事故时,消防及事故排水利用围堰、管道或明沟收集,通过厂区事故水系统(雨水系统),进入厂区事故水收集池,事故后根据水质情况送往污水处理场或特殊处理。

6 水量计算

6.3 排水量计算

6.3.3 由于一次降雨收集的初期雨水总量较大,通常设初期雨水储存设施消减初期雨水径流对污水处理构筑物的冲击负荷。

降雨深度直接关系着初期雨水储存设施的容积和提升设施的能力。为了做到既经济又能满足排水的环境要求,对全国几十个城市的暴雨强度进行分析,经 5min 初期雨水的冲洗,受污染的区域基本都已冲洗干净。5min 降雨深度大都在 15mm~30mm 之间,因此推荐设计选用 15mm~30mm 的降雨深度作为初期雨水。

6.3.4 c) 厂区外排雨水系统设计重现期的取值需要考虑工厂实际地形来确定。当工厂地形较为平坦时取较低值,当工厂地形起伏较大时或外排系统出口位于低洼位置时取较高值。

7 给水排水单元

7.1 水源及输水管道

7.1.1 以地表水为水源,其水质随季节变化比较大。近年来工业用水对水质要求比较高,水源的水质不能直接满足工业用水要求时,需要进行相应的净化处理,处理的程度可根据原水水质及用水要求决定。

7.1.2 选用地下水为水源时,需避免盲目建井、长期过量开采地下水、造成区域地下水位下降、地面

下沉等，并取得有关部门的许可。

7.1.3 由于地下水水质较好，取用方便，为了水源地不发生安全问题，需避开对取水构筑物有破坏性的强震区、洪水淹没区、矿产资源采空区和易发生滑坡、泥石流和塌陷地质灾害发生地区。

地下水取水构筑物一般分为水平的和垂直的两种型式，有时这两种型式也可结合使用。正确选用取水构筑物的类型，对提高出水量、改善水质和降低工程造价影响很大。同时还应考虑设备材料供应情况、施工条件和工期长短等因素。

7.1.5 取水构筑物在河床上的布置及其形状，若选择不当，会破坏河床的稳定性，影响取水安全。例如：某厂在某支流上建造一座分建式取水构筑物，其岸边式进水间稍微深入河槽，压缩了水流断面，使其流速增大，造成对面河岸的冲刷，不得不增设了护岸措施。因此，必要时取水构筑物应通过水工模型试验验证。

7.1.6 为了保证供水安全，本条规定了输水干管不宜少于两条或采取其他安全供水措施。

对于工厂，不但要保证生产装置的正常开车生产所需要的水量，还要保证在发生火灾时安全生产和消防用水量。因此，对于输水管道的设计，只有在同时满足有安全贮水池或其他安全供水措施时，方可允许设一条，否则应设两条。采用一条输水干管的规定，适用于输水管道距离较长，建两条管道的投资较大，而且在供水区域输水干管断管维修期间，有满足事故水量的贮水池或其他安全供水措施的情况。

7.1.8 一般认为输水管一旦发生事故时，由安全贮水池（罐）提供生产用水的8倍储备水量，可以使管道得到修复或使生产装置慢慢停车。对长距离输水管道检修时间可能较长，此时安全贮水池（罐）容量需能满足检修期间用水量的要求。

7.1.9 本条规定了长距离输水工程的原则。

长距离输水是一项复杂的综合性工程，主要内容包括：隧道、河道整治、蓄水库、明渠或暗管、加压泵站、输水管道等。

7.1.10 长距离输水管道一定要进行深入的调研和实地勘察，进行输水线路、管材、设备等比选和优化。例如通过计算经济流速确定经济管径，水锤分析计算，采取综合防护设计，大型长距离输水工程的水力模型试验等。

7.3 净水场

7.3.1 净水场厂址选择正确与否，涉及整个供水工程系统的合理性，并对工程投资、建设周期和运行维护等方面都会产生直接的影响。影响净水场厂址选择的因素很多，设计中应根据这些因素的影响大小，通过技术经济比较确定净水场厂址。

需除铁、除锰的净水场可以设置在水源附近以减少铁、锰对管道的腐蚀。当原水浑浊度高、泥沙量大需要设置预沉设施时，预沉设施一般设在水源附近。

7.3.9 净水场浓缩池上清液如回流到排泥池，则浓缩池上清液将在排泥池和浓缩池之间循环累计，造成上清液无出路，因此浓缩池上清液不能回流到排泥池。而脱水机滤液中残留的絮凝剂可提高浓缩效果，减小药剂投量，降低回流水中絮凝剂的含量，因此脱水机滤液宜回流到浓缩池。

7.4 循环水场

7.4.3 靠近最大的用水负荷，可以有效减少管道长度，降低能耗，节约建设和运行成本。

7.5 污水处理场

7.5.4 此条是防止排水管道着火不致蔓延至隔油池，隔油池着火也不致蔓延到排水管道。

7.6 雨水监控及提升

7.6.3 污染物浓度高于标准规定的直接排放限值的污染雨水需切换到事故水收集池内暂存或污水处理厂处理。

7.6.5 雨水泵站的设计流量需要满足厂区外排雨水系统的需求。

7.7 事故排水储存

7.7.3 事故水中的主要污染物是油类或近似油类的物质，一般不与水相溶，容易通过隔油结构或设施进行初步的分离。简单处理后的工业废水可以减轻污水处理厂负荷。例如事故池采用翻坝式流程时，事故水经过三次翻坝，累计隔油时间可以在 1h 以上，出来的水中的含油量可以大幅度降低。