

• 标准规范交流园地 •

《钢铁企业给水排水设计规范》(GB 50721—2011)内容简介

江 开 伟

(中冶赛迪工程技术股份有限公司,重庆 400013)

摘要 我国第一部《钢铁企业给水排水设计规范》(GB 50721—2011)将于2012年8月1日起实施。规范的编制历时3年多,共12章48节263条。介绍了其中的主要内容和一些强制性条款,归纳了其中尚存的一些问题。规范的实施将填补我国钢铁企业给排水设计规范的空白,促进我国钢铁行业先进技术的发展与繁荣。

关键词 钢铁企业 给水排水 设计规范 限值 条文

0 引言

《钢铁企业给水排水设计规范》(GB 50721—2011,以下简称“规范”)是我国钢铁行业给水排水领域第一部规范,其适用于钢铁企业全厂给排水、原料场、烧结、焦化、炼铁、炼钢(连铸)、热轧、冷轧、金属制品、公辅设施等单元的给水、排水、循环水处理系统、安全供水的设计。“规范”中采纳的给排水技术和水处理工艺均为国内外先进、成熟、具有可操作性的工艺,是一部针对钢铁企业给水排水以及相关专业设计的通用规范。

1 “规范”的主要内容

“规范”的主要内容包括:取水量与水质指标,给排水系统设置,间接冷却循环水系统,直接冷却循环水系统,含铬、酚等废水处理,生产废水处理回用,安全供水系统和污泥处理、检测与控制以及泵站、管道等方面。本文就其中有针对性的内容加以介绍。

1.1 取水量与水质指标

规范讨论会上对于采用吨钢取水量还是吨钢耗水量发生过争论,经多方讨论后确定采用吨钢取水量,其更能体现企业对水资源的合理利用,有利于保护水资源。

钢铁企业通常用的吨钢耗水量指标仅包括用于生产系统的补充水量,而吨钢取水量指标则包括生产新水、软水、除盐水、生活水、水厂自用水、外购水、管网漏损等。吨钢取水量反映的是钢铁企业消耗水资源的规模和利用水平,吨钢耗水量则反映了钢铁企业水系统装备水平、用水和管理水平。

“规范”中规定的吨钢取水量是指具有全流程的钢铁联合企业,即包括原料场、焦化、烧结、石灰、球团、炼铁、炼钢(含RH等)、连铸、热轧、冷轧及制氧、燃气设施、全厂空压站、全厂公辅等在内的全部工艺单元。对于缺少某些单元工程的钢铁企业,其总指标中应扣除缺少单元工程的指标,否则,其与具有全流程的钢铁企业用同一指标考核显然有失公允。

该指标的确定是以《钢铁产业发展政策》为根据,基于目前我国钢铁企业实际用水量,根据调研分析而确定的,优于我国钢铁企业平均用水量指标,对于国内大多数企业属于“跳一跳够得着”的范畴,企业经过努力真正做好废水回收利用则该指标是能够达到的,但距国内取水指标先进的企业和国外发达国家取水控制指标还是有一定差距的。

钢厂的生产水根据地域、水源、地质等情况,水源水质千差万别,很难提出一个统一的标准,但生产水水质对于钢厂来说是一个非常重要的指标,主要体现了用户对水质的要求,是产品质量的基本保证。目前我国的钢铁企业还没有一个统一的水质指标,在经过一系列调研后,根据国内外钢厂各单元用水水质的基本要求,制定出了一个统一标准,工业新水水质和回用水水质指标如表1所示。

当原水需要进行处理时应集中处理;对用水水质有特殊要求的单元工程,在进行技术经济比较后也可单独处理。工业新水水质和回用水水质指标应根据当地水源情况、各循环水系统对水质的要求以及循环水浓缩倍数等综合考虑确定,宜符合表1中的规定。

表 1 工业新水水质和回用水水质指标

项目	生产新水	软水	除盐水	回用水
pH	7~9	7~9	6.5~9	6~9
悬浮物/mg/L	≤10	≤5	≤1	≤20
全硬度(以 CaCO ₃ 计)/mg/L	≤150	≤10	≤2	≤450
钙硬度(以 CaCO ₃ 计)/mg/L	≤100	≤2	≤1	≤300
镁硬度/mg/L	≤110	≤110	≤1	≤330
Cl ⁻ /mg/L	≤220	≤200	≤1	≤660
SO ₄ ²⁻ /mg/L	≤80	≤80	—	≤240
全铁/mg/L	≤1	≤1	≤0.1	≤3
可溶性 SiO ₂ /mg/L	≤6	≤6	≤0.1	≤18
油/mg/L	≤2	≤1	—	≤5
电导率/μS/cm	≤500	≤500	≤10	≤3 000
蒸发残渣(溶解性)/mg/L	≤300	≤300	≤5	≤1 000
氨氮/mg/L	≤10	≤10	≤1	≤10
COD/mg/L				≤100

注:各项供水指标的保证率应在 90% 以上;以地下水为主要水源的,其全硬度可不超过 200 mg/L;中央水厂生产的除盐水一般按一级除盐水质确定,若有更高水质要求的用户,如果用户较单一,集中处理则需增加一条外部管线,这种情况下可考虑由中央水厂提供一级除盐水,用户自行进行深度处理。

1.2 给排水系统设置

本章主要对钢铁企业给水、排水、循环水系统设置作了规定。其中给水系统规定应设置有回水管网的工厂,场地洒水、道路洒水及施工冲洗用水等水质要求不高的用户,应使用回用水。绿化用水、冲厕水宜使用中水;全厂给水干管引入单元工程时应计量,给水供水泵宜采取调速措施,泥浆管道的冲洗水不宜使用工业新水;排水系统中涉及雨水的暴雨强度计算公式应采用当地气象部门提供的最新计算公式,重现期不宜低于 2 年,并应以 5 年进行校核。由 HDPE 双壁波纹管、HDPE 大口径中空壁缠绕管等轻质材料制成的排水管道,应根据地下水位进行浮力计算,无坡度敷设的雨水排水管道,应采用管顶平接方式;环水系统应根据水质及水温情况和用户要求设置,单元工程中循环水系统的重复利用率不应低于 97%,且循环水系统的排污水宜串联使用,当循环水量超过 1 000 m³/h 时,系统的水质稳定应采用化学处理方式,且循环水系统的管道上应设置水质动态监控的接口。总之重点强调了新建钢铁厂

的排水系统应采用完全分流制,即生产废水、生活污水、雨水应分别收集,以便将生产废水收集后处理并回用,实现废水的零排放,由于目前雨水利用还不成熟,故“规范”中只作了一些倡导。

1.3 废水处理

钢铁企业给排水的一个终极目标是实现废水“零排放”,所以要高度重视对生产废水的处理。本章主要对各种生产废水的处理工艺及设计参数的选取作了规定,包括全厂废水、含油和乳化液废水、平整液废水、含酸废水、含碱废水、含铬废水以及焦化废水处理,对其各处理阶段的各项参数进行了详细规定。

1.4 安全供水系统

钢铁企业的供水安全即涉及到生产安全,本章首先对安全设施的服务对象及安全设施的设置原则进行了规定,对安全水池(塔)、柴油机事故泵、事故应急电源以及上述方式的组合等多种措施的选用条件作了规定。

2 “规范”的强制性条款

“规范”中共有 5 条强制性条款,分别为第 5.3.6、8.4.3、8.8.4、8.8.6(2)、12.2.6 条,具体内容如下。

(1) 5.3.6 条。卧式水泵与驱动设备连接的联轴器、皮带传动的皮带及皮带轮等必须设置防护罩,这是关系到操作人员、巡检人员、参观访问人员的人身安全问题。

(2) 8.4.3 条。“规范”规定对于六价铬和总铬这类污染物,不分行业和污水排放方式,也不分受纳水体的功能类别,必须在系统内将含铬废水处理达标,一律在车间或处理设施排放口采样,出水必须达到《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)规定的限值。对于含铬废水宜采用两级还原,其中一、二级还原停留时间宜为 30~40 min;中和反应时间宜为 5~30 min;沉淀池表面负荷宜为 0.5~1 m³/(m²·h),当第二级还原出水六价铬不达标时,不得进入下一处理单元,且系统产生的含铬污泥应单独进行处理和堆放。

(3) 8.8.4 条。为满足系统受到冲击后的调整与恢复的技术要求,保证生化处理系统的长期稳定运行。因此,“规范”规定焦化废水生化预处理事故调节及均和调节设施等废水生化处理系统的核心

表 2 焦化生产规模与蒸氨及生化处理规模的对应关系

项目	数值范围							备注
	60~70	90~100	130~150	180~200	260~300	360~400	540~600	
焦化规模 /万 t/a	60~70	90~100	130~150	180~200	260~300	360~400	540~600	焦化规模中均为年产全焦量
设计水量 /m ³ /h	50~60	80~90	110~130	150~180	220~260	300~360	450~540	设计水量为公称废水处理规模,亦为生化处理设计水量
蒸氨废水量 /m ³ /h	20~25	35~40	50~60	70~80	100~120	140~160	210~235	煤含水量低时取下限
预处理废水量 /m ³ /h	30~35	45~50	65~75	90~100	130~150	180~200	270~300	已包含低浓度焦化废水、制甲醇废水、厂区生活污水及生产装置区初期雨水量在内。
后处理废水量 /m ³ /h	25~60	40~90	55~130	75~180	110~260	150~360	220~540	下限数值为扣除了回用水后的数值
污泥处理量 /m ³ /h	0.5~4	1~6	1.5~9	2~12	2.5~15	3.5~25	5.5~40	与所用药剂性质及用量有关,当无絮凝污泥时取下限

设施应设置成不少于两个独立的平行系列,并联运行,勿需考虑备用。

“规范”中在焦化废水处理方面对于高浓度焦化废水规定应经蒸氨后再送生化处理,蒸氨后的废水水质应满足废水生化处理的技术要求。焦化废水处理规模应与焦化生产规模相匹配,焦化生产规模与蒸氨及生化处理规模间的对应关系,应符合表 2 中的规定。

(4) 8.8.6(2)条。“规范”规定对于焦化废水必须进行预处理,并设置均质调节池和事故池以维持系统的正常运行,实现出水的稳定达标。

在本节中还规定焦化废水预处理应根据废水中的含油量确定除油设施的形式。预处理的设计流量应为进入废水处理系统的所有焦化废水量之和。重力除油设施的水力停留时间不应小于 3 h,其结构形式应能满足除油、集油和排油的技术要求。隔油设施的水力停留时间不应小于 1.5 h,其结构设置应能满足分离和储存重油的要求。浮选除油设施的水力停留时间应为 0.5~1 h,其结构形式应能满足分离废水中乳化油、收集浮油和沉渣的技术要求。事故调节设施的有效容积,应能储存 16~24 h 的设计原废水量。均和池的水力停留时间宜为 8~16 h。

(5) 12.2.6 条。钢铁企业给排水管道不应敷设在电气设备上方,否则一旦漏水便会引起电气设备短路,造成重大事故。由于钢铁企业的管道是盘根

错节密如蛛网,“规范”突出了钢铁企业的特色对钢铁工业厂内管道的平面布置、立面布置、管廊及管桥的布置以及管道的绝热、保温、防冻、防腐和管道基础各方面作了要求。

3 结语

《钢铁企业给水排水设计规范》(GB 50721—2011)是我国钢铁行业第一部给水排水设计规范,该规范的出台将填补我国钢铁企业给排水设计规范的空白,使钢铁企业设计人员有规可循,促进我国钢铁行业设计人员理念的创新和先进技术的不断发展。“规范”中也尚有一些问题:随着社会的不断发展,技术的不断革新,其中对于水质标准仍需进一步权衡修订,以适应全国各地钢铁企业用水;另一方面是海水利用没有在“规范”中单独作出规定,主要是考虑海水利用在钢铁企业的应用还较少,技术不够成熟,目前涉及以海水淡化为主的内容可参照相关规范执行,相信在今后规范修订时会根据当时的应用情况进行规定。

由于该“规范”是我国第一部《钢铁企业给水排水设计规范》,其中规定的指标、参数的可操作性、先进性、约束性等还需在各地企业的执行中不断完善。

§ 通讯处:400013 重庆市渝中区双钢路 1 号

E-mail: KaiWei. Jiang@cisdi. com. cn

收稿日期:2011-11-15

修回日期:2012-04-05