

应高度重视钢铁工业的节水工作

Great Importance Should be Attached to Water Conservation in Iron and Steel Industry

王维兴/WANG Wei-xing

中国金属学会, 北京 100711

The Chinese Society for Metals, Beijing 100711, China

1 我国钢铁工业用水、节水现状

近 20 多年来,我国钢产量在不断高速增长,全国重点统计的钢铁企业钢产量从 1980 年的 3 493.2 万 t 增加到 2003 年的 1.876 亿 t,增长 4.37 倍;而重点钢铁企业的取水量和外排废水总量却由 35.48 亿 m^3 和 31.44 亿 m^3 ,分别降至 22.60 亿 m^3 和 14.15 亿 m^3 ,分别减少了 36.30%和 54.99%;取水指标和排水指标分别减少了 87.89%和 91.40%(不包括矿区用水)。2003 年,我国重点钢铁企业取水总量和外排废水总量分别占全国工业取水总量(1 177.2 亿 m^3)和外排废水总量(212.25 亿 m^3)的 1.92%和 6.67%^[1]。

2004 年,中国钢铁协会对 30 家重点统计企业抽样调查表明,该年度吨钢取新水约为 12.5 m^3 ,全行业年取新水总量估计在 34 亿 m^3 左右。2000–2004 年,我国重点统计钢铁企业用水情况如表 1 所示^[2]。

通过完善循环水系统和设施、改善水

预计可累计减少取水量 171.53 亿 m^3 。

2 高度重视我国钢铁工业的节水工作

目前,我国钢铁工业处于多层次、多结构、不同生产技术水平共同发展阶段,企业之间技术经济指标水平相差较大,仅吨钢耗新水一项技术指标落后值就要比先进值高出 10 倍以上。2005 年 1–10 月,莱芜钢铁公司吨钢耗新水降到 3.72 m^3 ,宝钢和济钢吨钢耗新水指标分别为 3.70 m^3 和 3.75 m^3 。这已是国际先进水平。但是,从全国来看,我国钢铁工业节水工作仍然任重道远,亟待理清节水工作的思路,制订切实可行的节水措施,综合应用各种节水措施,使我国钢铁工业的节水工作提升到一个新的水平。

2.1 切实贯彻《全国节水规划纲要》,制订行之有效的节水措施

各钢铁企业应深刻理解《全国节水规

划纲要》提出的“节约与开源并重,节流优先,治污为本、科学开源、综合利用”的用水原则,制订出切实可行的节水计划和措施,充分挖掘节水潜力。国内外有关专家学者认为,运用目前已掌握的技术和方法,在不影响经济发展、不降低生活水平的前提下,工业可再节水 40%–90%。国外钢铁企业吨钢耗新水的先进值是:日本扇岛 2.1 m^3 ,德国蒂森·克虏伯 2.6 m^3 ,韩国浦项 3.5 m^3 ,美国凯泽公司方塔那 4.1 m^3 。从总体上讲,我国钢铁工业节水潜力还是很大的,随着科学技术的发展和管理水平的提高,我国钢铁工业有望出现钢产量增长、用水量负增长的局面,预计 2010 年用水总量将从目前的年耗 34 亿 m^3 降至 21 亿 m^3 。

提高用水效率是节水工作的核心,要掌握这项工作的要点,充分发挥经济杠杆作用,适度提高水价,鼓励使用中水(可在价格上优惠),加大对节水、污水管理的资金投入,争取获得最佳的效果。各钢铁企业应制订出科学、有效的用水发展规划和管理制度,要改变各工序“按需供水”的陈旧观念,应通过科学论证把联合企业用水指标分解到各工序,提出合理用水指标,并在工作中不断改进。要优化钢铁工业的布局,新增钢铁企业应向丰水地区或沿江、沿海地区设置。要依靠科技进步加大对节水设备的技术改造,在优化工艺流程和技术装备结构调整中推进节水工作的进展。应大力开展废水资源化工作,建立科学、合理的串级使用水工作体系,针对不同废水质量利用不同处理方法回用给不同用户,使废水处理量最小化。

2.2 建立用水管理机构 and 用水统计指标体系

钢铁企业应设立专门管理水资源的部门,其工作目标为节约用水和高效率用水,其管理人员既要掌握本企业用水现状,又要对企业用水进行超前管理、事前预算,使企业节水工作有思路、有方向、有目标、有措施。钢铁企业还应建立本企业的用水统计指标体系,以促进节水工作的开展。该用水指标体系包括:① 综合指标:万元产值取水量、吨钢取水量、吨钢总用水量、单位生活用水量、水的重复利用率;② 水量利用指

表 1 我国重点统计钢铁企业 2000–2004 年用水情况一览表
Tab. 1 Water Using Amount of iron and steel industry in 2000–2004 in China

指标	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
工业水重复利用	87.84	89.08	90.55	90.73	93
吨钢耗新水量(m^3)	25.24	18.81	15.58	13.73	12.5
吨钢外排废水量(m^3)	16.83	12.86	10.97	7.70	6.0
废水处理率(%)	98.63	98.96	99.18	99.52	99.6

质、提高循环水技术水平和水的重复利用率,2005 年我国全行业水的重复利用率提高至 94.00%。该年度的头 10 个月全国重点钢铁企业吨钢耗新水平均已降到 8.49 m^3 ,其中宝钢、莱钢、济钢、邢钢、石钢等 10 家企业吨钢耗新水更是降至 4.0 m^3 以下^[3]。相应地,2001–2005 年,我国冶金行业就可积累减少取水量 71.64 亿 m^3 ,预计 2006–2010 年可减少取水量 99.89 亿 m^3 ,2001–2010 年

划纲要》提出的“节约与开源并重,节流优先,治污为本、科学开源、综合利用”的用水原则,制订出切实可行的节水计划和措施,充分挖掘节水潜力。国内外有关专家学者认为,运用目前已掌握的技术和方法,在不影响经济发展、不降低生活水平的前提下,工业可再节水 40%–90%。国外钢铁企业吨钢耗新水的先进值是:日本扇岛 2.1 m^3 ,德国蒂森·克虏伯 2.6 m^3 ,韩国浦项 3.5 m^3 ,美

来稿日期:2005–11–12

作者简介:王维兴,男,北京市东城区东四西大街 46 号中国金属学会工作总部,教授级高级工程师,长期从事钢铁工业研究与管理工
作;E-mail: ssq@csm.org.cn

标:生产总用水量,间接冷却用水量及其补水量,直接冷却用水量及补水量,工艺过程用水量及其补水量,锅炉用水量以及补水量,生活用水量和它用水量;③ 重复利用指标:间接冷却水循环率,工艺用水重复利用率,锅炉用水重复利用率,蒸汽冷凝水回用率;④ 排水及其回用指标:提水量,废水再生用水量,排水率,综合废水再生回用率。

国家鼓励钢铁企业开发利用非常规水资源,如城市污水、雨水收集、海水淡化、海水直接引用等。也应建立相应用水水质和用量的相关指标。

2.3 大力推广应用成熟的节水技术

① 干法熄焦技术和干法除尘技术(包括高炉和转炉除尘)。这是钢铁工业一项成熟的节水技术,但目前尚未在我国钢铁企业广泛应用。② 有关工艺节水技术。这是钢铁工业节水的发展方向,如,采用电炉炼钢短流程、薄板坯连铸连轧生产工艺、直接还

原和熔融还原生产工艺等先进的生产工艺技术,均可达到节能、节水、环境友好的效果。③ 串联用水和提高浓缩倍数。针对钢铁工业各生产工序、不同设备对水质的不同要求,科学、合理地实现水的串联使用,对提高水的利用率有着显著的效果。④ 废水回用技术。这是节水的重大措施之一,鞍钢、太钢、邯钢等钢铁企业均已建成了废水回用工程,效果良好。

2.4 实现生产取水的多元化

取水的多元化是实现节水和开源的有效途径。① 收集利用雨水。雨水不但廉价,且水质好。南方地区年降雨量大,可在钢铁企业厂区建立相关的储水和回用水系统,以达到增水和节水的效果。② 城市中水利用。城市污水处理的工艺技术一般比较简单,费用一般也只有工业污水处理费用的一半。因此,地处大中城市的钢铁企业可与所在城市污水处理厂建立联系,充分利用污水处理厂生产的中水,以降低生产用水

的成本,达到节水的目的。③ 综合利用海水。目前海水淡化技术已趋成熟,成本一般为4.5~6元/m³,如淡化水产量规模达每天8万~10万m³时,其成本可降至3元/m³。目前,我国年海水用量为256亿m³,比日本(1200亿m³)和美国(2000亿m³)的用量都少许多,这也是我国工业用水高的重要原因之一。我国一些沿海地区的大型钢铁企业目前正在开发海水淡化技术,以解决水资源短缺问题。

参考文献(References)

- [1] 朱志文. 钢铁工业节水的回顾与展望 [C]. 第二届全国冶金节水、污水处理技术研讨会论文集, 2005-05
- [2] 中国钢铁工业协会科技环保部. 历年《钢铁企业环境保护统计》[R].
- [3] 中国钢铁工业协会信息统计部. 中国钢铁工业统计月报[R]. 2005-10.

(责任编辑 李慧政)

·科技智力游戏·

轻松一刻:九宫填数

为了让读者阅读科技论文后放松、休闲,本刊特在“科技智力游戏”栏目增加“轻松一刻——九宫填数”游戏,欢迎广大读者参与、娱乐。该游戏的填数规则为:① 在9×9的大九宫格内,出题者已给出若干数字,其它宫位的数字空留,需要读者根据逻辑推理填写剩下空格里的数字;② 填满数字的大九宫里,数字之间的关系必须满足:每一行与每一列都有1到9的数字,每个实线所标3×3的小九宫格里也有1到9的数字,且每个数字在每行、每列及每个小九宫格里只能出现1次,即既不能重复也不能缺少。

答案请见下期。

上期答案

九宫1

3	7	9	8	5	2	4	1	6
2	4	8	1	6	9	7	3	5
1	6	5	3	4	7	2	8	9
7	1	2	9	3	8	5	6	4
5	3	6	2	7	4	1	9	8
9	8	4	5	1	6	3	2	7
4	2	1	6	9	5	8	7	3
6	5	3	7	8	1	9	4	2
8	9	7	4	2	3	6	5	1

注:标有相同底色的2对数字,每行中两个数字同时调换位置都可以。

九宫2

9	8	6	3	5	4	7	1	2
1	5	3	2	6	7	9	8	4
4	2	7	8	9	1	3	6	5
3	1	8	9	7	2	5	4	6
5	4	9	6	1	8	2	7	3
7	6	2	5	4	3	8	9	1
6	3	1	7	8	5	4	2	9
2	7	4	1	3	9	6	5	8
8	9	5	4	2	6	1	3	7

(供稿 李建才 责任编辑 李向荣)