

世界钢铁协会立场文件

# 钢铁业 水资源管理

最有效的水资源  
管理取决于地方  
或地区的实践和政策。

**worldsteel**  
ASSOCIATION



# 前言

钢铁业意识到水资源对钢铁生产的重要作用和对社会的重要价值。

钢铁业虽然大量用水，但实际消耗的水量却很少，这是因为大部分用水要么再次利用，要么返还给水源。例如，冷却作业中几乎全部使用海水，冷却工艺的损耗（主要是蒸发作用）不足总量的1%。尽管输入量很大，但是海水又被返还给大海，且水质没有任何变化。

返还至河流和其他水源的水往往比提取时更加干净。

冷却水的排放会导致受纳水体的温度显著升高，从而影响水生生态系统。有时限制水的排放温度是为了防止变质的发生。

除了冷却作业，包括除垢、除锈等工艺在内的整个炼钢工艺都需要用水。

钢铁业可以使用一切类型的水。在

世界上大部分地区，可用淡水和水质是一个主要问题，水资源的管理被认为是继气候变化之后最重要的可持续发展挑战。

随着全球人口的增长和工业活动的增加，尤其在发展中国家，淡水资源面临威胁。

钢铁业面临严肃对待自身的水资源管理责任，同时也在不断评估水资源的最佳利用方式，在水资源转化和再利用上不断寻求改善办法。

像钢材一样，水资源也可以再利用和再循环，从而不仅可以提高使用效率，而且可以降低需求和成本。

通过提高水资源的再循环率以及建立从高水质到低水质的水资源阶梯利用制度，钢铁生产企业已经能够大幅降低用水量和耗水量。



# 报告亮点



钢铁业大约 90% 的用水，经过提取、冷却都被返还给水源。返还至河流和其他水源的水往往比提取时更加干净。

资源效率应当考虑实际消耗情况（例如，进水量和排水量（相同或更好水质）之间的差异。



用水目标应当总是与水源稀缺性挂钩。



钢铁业支持 ISO14046:2014 水足迹标准。

电站位于厂内还是厂外，这将对该厂区的整体用水情况造成影响。立法者应当考虑到这一因素。



地方和 / 或地区部门是管理水资源问题的最适合的监管部门。



在评估水资源管理的改善可能性时，应当考虑旧有厂区的限制条件。



在实施任何水资源再利用管理体系之前，我们还需要考虑可能增加的能耗，这一点极为重要。



在考虑引进零废水排放政策时，立法者应当采用综合性治理措施，避免出现污染转移。

## 水资源的生命周期



### 水资源利用和水资源消耗

- 用水量 = 进水量
- 耗水量 = 进水量 - 排水量



由于水资源的可用性、水质、工厂配置和立法等地方条件的差异，具体钢厂的用水和管理问题存在很大差别。



voestalpine

### 海水与淡水

海水主要用于直流冷却，不需要预先或后期处理。海水不接触材料或设备。

淡水主要用于工艺冷却。淡水接触材料和设备，在再利用或排放之前需要进行处理。

### 监管框架

#### 因地制宜

尽管几乎所有活动和所有地区都正在或将会面临水资源问题，但是这些问题的性质却有很大差异。水资源问题包括淡水稀缺、盐碱化、洪水和污染等。

由于这些变化，监管框架需要因地制宜，将可用水源和排水方式等当地条件考虑在内。因此，最有效的水资源管理有赖于地方和/或地区的监管部门。在一般情况下，地区部门最适合处理事关整个流域的量化问题，而地方部门则最适合处理废水排放等质化问题。

一般的全球或陆域测量标准，特别是那些用每吨产品用水量的降低来表示的标准，并没有将这些当地的情况考虑在内，甚至还可能产生相反作用。因此，这些标准终究是不适合的。

用水目标应当总是与水源稀缺性挂钩。

地方和/或地区部门是管理水资源问题的最适合的监管部门，这是因为地方和/或地区部门所处的位置最适合评估地方/地区的情况。

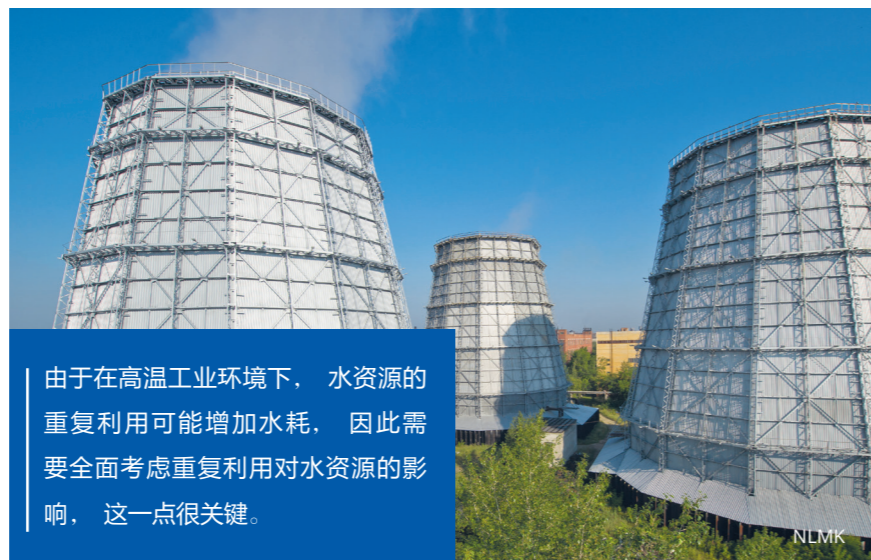
### 水源再利用

#### 必须考虑能耗问题

减少输入水量的最有效方式是水资源的重复利用。水资源的重复利用通常涉及在每次使用之后，对水流进行清洁和冷却。冷却等部分处理方法需要消耗大量能源，并且由于蒸发作用加大，还有可能提高耗水量。

这些工艺的增加几乎总会与降低能耗或二氧化碳排放等目标相冲突。因此，有必要综合评估水资源再利用的有效性，将所有环保方面都考虑在内。

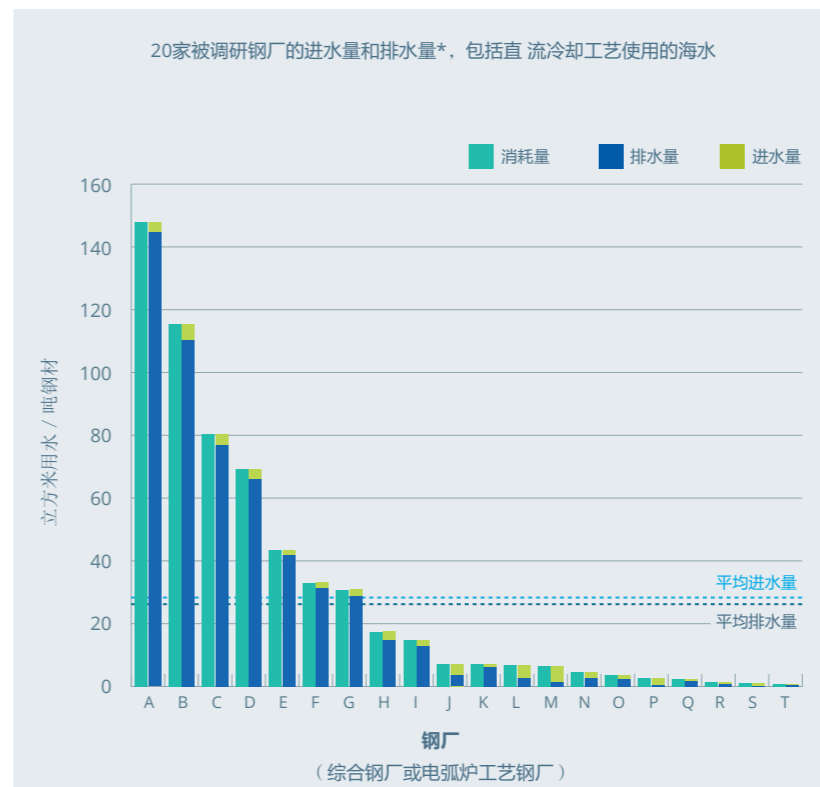
在实施任何水资源再利用管理体系之前，我们还需要考虑可能增加的能耗，这一点极为重要。



由于在高温工业环境下，水资源的重复利用可能增加水耗，因此需要全面考虑重复利用对水资源的影响，这一点很关键。

### 进水和排水

世界钢铁协会在2011年公布的一项会员调查显示，一处综合工厂的平均进水量为28.6立方米/吨钢材，平均排水量为25.3立方米。对于电弧炉工艺路线，钢厂平均进水量为28.1立方米/吨钢材，平均排水量为26.5立方米。这说明每吨钢材的总体水耗并不大，在3.3立方米至1.6立方米之间。大部分损耗都是蒸发损耗。



\*《钢铁业水资源管理报告》的部分内容，世界钢铁协会，2011年

### 零废水排放

#### 需要考查跨媒介环境效应

在淡水缺乏的地区，在工厂推行“零排放”政策成为越来越常见的做法。这一做法旨在通过鼓励反复循环，降低用水量。为了重复用水，需要将水冷却后进行脱盐，这是因为水循环系统（由于蒸发作用）盐浓度的增加可能影响关键设备，例如，轧钢设备。

为了将盐水（脱盐工艺的副产物）中的盐结晶析出，需要使用大量能源。此外，该工艺生成的盐通常质量较差，几乎不能使用。将盐加工到合格的纯度水平往往费用高昂。因此，这些盐是一个很大的问题。通常，这些盐需要以非常高的成本进行填埋。再者，在废水处理厂，这些盐也不容易管理，因为它们会严重影响淋滤液的水质。

由于蒸发量的增加，再循环率的提高还可能造成水耗增加。

由于不仅需要额外能源，而且还要增加水耗和处理/处置生成的共生产品，因此在考虑引进零废水排放政策时，需要全面考虑所有环保方面，这一点很关键。



HBIS

### 工厂配置 考量

#### 旧有厂区与新建厂区

钢铁厂有较长的使用寿命。为了适应新出现的情况，钢铁厂的配置会随着时间的推移而发生变化。由于空间的限制和 / 或工艺之间现有水源的相互依赖性，这往往限制了这些厂区的改造可能性。在评估一个厂区的水资源管理情况时，应当考虑这些限制条件。将旧有工厂与新建工厂进行比较是不合适的。为了充分利用资源，新建工厂在设计之初就已经考虑了水耗问题。

在评估水资源管理的改善可能性时，应当考虑旧有厂区的限制条件。

#### 电厂

众所周知发电过程需要大量用水，这些水主要用于冷却。

在比较不同钢铁厂的用水时，发电设施位于厂区还是厂外，这一点将带来很大不同。所有比较都应当是以同类相比为基础。

当不同厂区进行用水比较时，应当考虑电站所在的位置。电站位于厂内还是厂外，这将对该厂区的整体用水情况造成影响。

### 计算水足迹 以 (ISO14046:2014) 生命周期评价标准为基础

用水问题是全球公认的重要问题，因此我们需要找到一种方法，来评估相关产品、服务和组织所造成的影响。

在许多情况下，这种评估只关注用水量，而不是耗水量，这是因为用水量信息是最便于收集的信息。

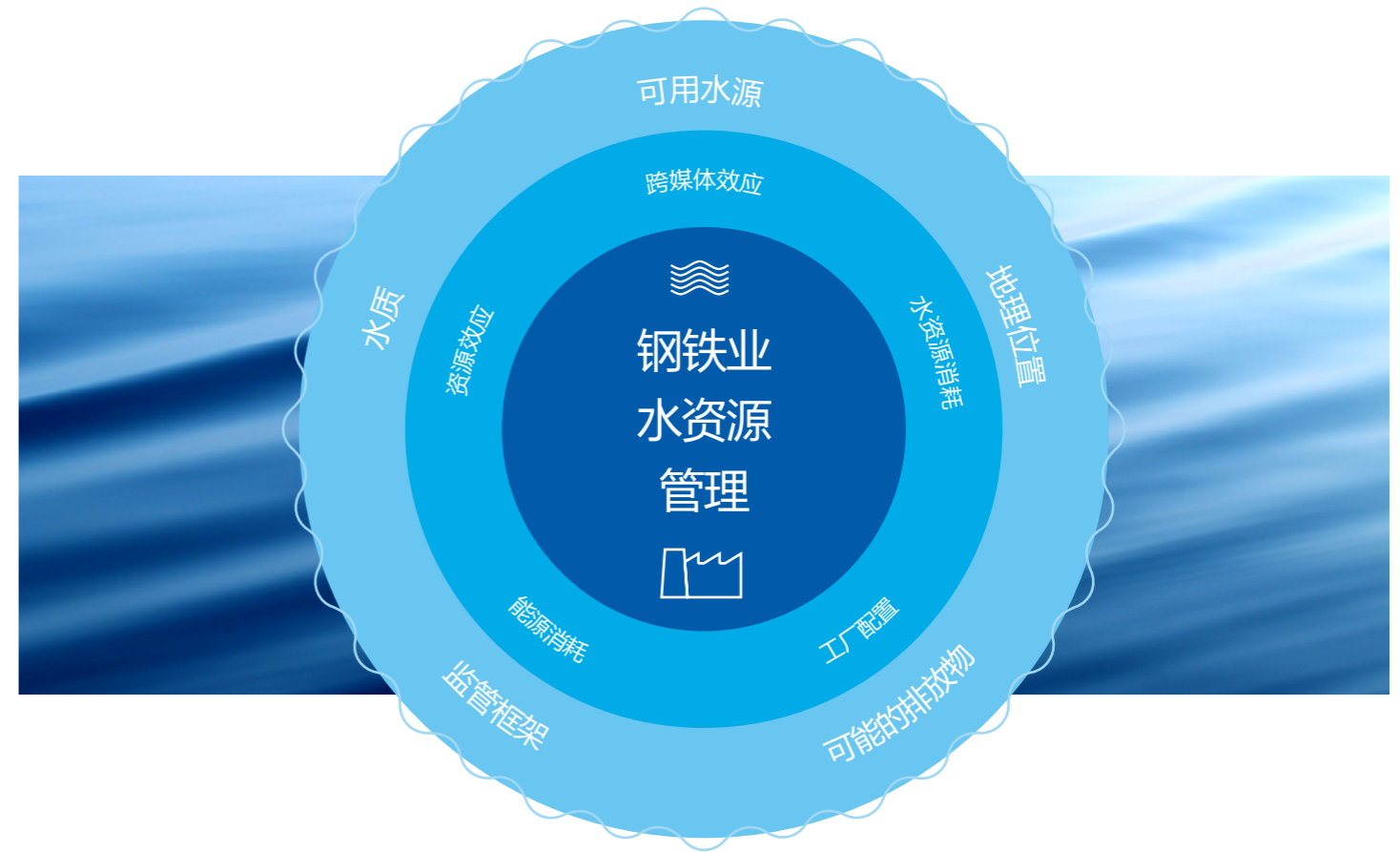
然而，这样做往往忽略了可用水源和水质等地方条件，而这往往可能导致误读真实的用水影响。

为了解决所有这些问题，以及在相关方法之间进行协调，国际标准化组织提出了计算水足迹的框架标准 (ISO14046:2014，于 2014 年 7 月公布)。该标准以 ISO14040 系列生命周期评价标准为基础，并且定义了完成水足迹评价所需满足的要求，其中包括与水源稀缺性和水质等相关的地方条件。

该标准还涵盖了包括上游工艺在内的完整的生命周期。该标准得到全球钢铁业的支持。

钢铁业支持 ISO14046:2014 水足迹标准。该标准是目前唯一既能对产品、服务或组织进行水足迹评价，又包含所有必要评价因素的方法系。

## 水资源管理 全局化视角



## 资源 效率

### 政策必须着眼于用水量之外

我们对资源效率的讨论通常考虑的是用水情况。钢铁业的大量水源被用于冷却和工艺目的。不过，普通钢厂的总体用水量显示，实际上只消耗了少量水。大部分水被蒸发，或者作为废物和副产物的一部分（例如，污泥）离开工厂。整体而言，大约 90% 的水（综合厂的平均为 88%，电弧炉厂平均为 94%）<sup>1</sup> 经过清洁和 / 或冷却后，被返还给水源。作为一项连续性的工作，减少水耗还包括降低蒸发和防止泄漏。

如果有足够的水源供给所有潜在的用户，并且没有增加能耗或影响水质，那么用水量较高本身并不是问题。对于水资源匮乏的干燥地区的钢铁生产企业，再循环和再利用是重点。因此，关键在于采取全方位的、平衡的方法，避免造成一些不必要的后果，例如，资源用量增加，或者将环境负担转移到其他区域，反而对环境造成更大影响等。

资源效率应当考虑实际消耗情况（例如，进水量和排水量（相同或更好水质）之间的差异），以及可用水源和对其他资源类别（例如，能源）的影响等。

<sup>1</sup> 《钢铁业水资源管理报告》，世界钢铁协会 2011 年

World Steel Association

Avenue de Tervueren 270  
1150 Brussels  
Belgium

T: +32 (0) 2 702 89 00  
F: +32 (0) 2 702 88 99  
E: [steel@worldsteel.org](mailto:steel@worldsteel.org)

北京市朝阳区亮马桥路 50 号  
燕莎中心写字楼 C413 室  
100125

T: +86 10 6464 6733  
F: +86 10 6468 0728  
E: [china@worldsteel.org](mailto:china@worldsteel.org)

[worldsteel.org](http://worldsteel.org)

