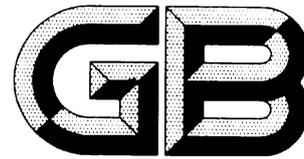


ICS 13.020.20

Z04



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX- XXXX

## 钢铁行业项目节水量计算方法

Calculation methods of water quantity saved for Iron & Steel Industr

(征求意见稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由全国节水标准化技术委员会（SAC/TC 442）提出并归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

# 钢铁行业项目节水量计算方法

## 1. 范围

本标准规定了钢铁企业节水改造项目（以下简称“项目”）的术语和定义、计算原则、计算方法等。

本标准适用于钢铁企业节水改造项目（以下简称“项目”）的节水量计算。新建类项目、管理类项目节水量的计算可参考使用。

## 2. 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 7119	节水型企业评价导则
GB/T 12452	企业水平衡测试通则
GB/T 18916.2	取水定额第2部分:钢铁联合企业
GB/T 21534	工业用水节水术语
GB/T 26719	企业用水统计通则
GB/T 34148	项目节水量计算导则
GB/T 50109-2014	工业用水软化除盐设计规范
CJJ 92-2016	城镇供水管网漏损控制及评定标准
HG/T 20552-2016	化工企业化学水处理设计计算标准

## 3. 术语和定义

GB/T 7119、GB/T 12452、GB/T 18916.2、GB/T 21534、GB/T 26719、GB/T34148和CJJ 92-2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**项目边界** project boundary

实施钢铁企业节水技术改造项目和合同节水管理项目所影响的用水单位、设备、系统的范围和地理位置界限。

### 3.2

**项目节水量** water saved by projects

满足同等需要或达到相同目的的条件下，通过项目实施，用水单位的取水量相对于未实施项目的减少量。

### 3.3

**基期** baseline period

用以比较和确定节水量的、节水措施实施前的某一时间段。

### 3.4

**统计报告期** reporting period

用以比较和确定节水量的、节水措施实施后的某一时间段。

### 3.5

#### 校准取水量 adjusted water withdrawal

利用项目边界内用水单位（企业）、系统、设备在项目实施前的取水量，根据统计报告期条件校准后得到的取水量。

## 4. 计算依据

### 4.1 节水量计算的基本公式

项目节水量按GB/T 34148 项目节水量计算导则给出的基本公式（1）计算。

$$\Delta W_s = W_a - W_r \quad (1)$$

式中：

$\Delta W_s$ ——项目节水量（ $m^3$ ）；

$W_a$ ——校准取水量（ $m^3$ ）；

$W_r$ ——统计报告期取水量（ $m^3$ ）。

4.2 基期和统计报告期的设定应符合GB/T 34148的要求。新建项目的基期取水量可参考同类项目确定。

4.3 项目直接使用由淡水资源制备的软化水和除盐水等高品质水时，需要结合高品质水处理工艺换算为取水量。也可参考GB/T 50109 - 2014、HG/T 20552-2016选用。

## 5. 计算方法

### 5.1 “取水量—影响因素”模型法

“取水量—影响因素”模型法适用于具备准确、完整的基期和统计报告期生产生活统计数据及相关影响因素数据，通过测量、计量手段可以获得基期和统计报告期取水量的节水项目。

模型法的相关参数包括项目节水量（ $\Delta W_s$ ）、基期取水量（ $W_b$ ）、统计报告期取水量（ $W_r$ ）和校准取水量（ $W_a$ ）。

$W_b$ 、 $W_r$ 通过在统计报告期对项目边界内用水单位（企业）测验得出。 $W_a$ 通过建立基期取水量与影响因素的量化关系及统计报告期各因素值推算得出，体现项目边界内用水单位（企业）不采用该节水措施时的取水量。

根据用水指标和项目边界的不同，采用适用的模型进行计算：

#### 5.1.1 “取水量-单位产品取水量”模型

“取水量-单位产品取水量”模型适用于影响用水范围为钢铁企业单一工序、多个工序或钢铁企业全部生产区域的节水改造项目。如干熄焦、干法除尘、汽化冷却等工艺节水技术；循环用水、串接用水、废水回用等水处理技术；非常规水源替代技术；供水管网更新技术；水系统智能优化等水管理综合技术。

模型形式见式（2）

$$W_b = \sum_{i=0}^n (X_{si} \times V_{si}) \quad (2)$$

式中：

$W_b$ ——基期取水量（ $m^3$ ）

$X_{si}$ ——基期产品产量 (t)，如焦炭、铁水、钢水、铸坯、轧材等工序产品产量。钢铁企业全部生产区域的节水改造项目采用粗钢产量。

$V_{si}$ ——基期单位产品取水量 ( $m^3/t$ )，如吨焦炭取水量、吨钢水取水量、吨铸坯取水量、吨轧材取水量等。钢铁企业全部生产区域的节水改造项目采用吨钢取水量。

$W_a$  按 (3) 计算：

$$W_a = \sum_{i=0}^n (X_{si}' \times V_{si}) + A_m \quad (3)$$

式中：

$X_{si}'$  ——统计报告期产品产量 (t)，如焦炭、钢水、铸坯、轧材等。钢铁企业全部生产区域的节水改造项目采用粗钢产量。

$A_m$ ——校准取水量调整值

### 5.1.2 “取水量—非常规水源替代率”模型

“取水量—非常规水源替代率”模型适用于影响用水范围为钢铁企业全部生产区域或局部生产区域的非常规水源技术改造项目。

模型形式见式 (4)

$$W_b = X_{rw} \times (1-K_{rw}) / K_{rw} \times (1-\sum_{i=0}^n K_{uwi}) \quad (4)$$

式中：

$W_b$ ——基期取水量 ( $m^3$ )

$X_{rw}$ ——基期重复用水量 ( $m^3$ )

$K_{rw}$ ——基期重复利用率 (%)

$K_{uwi}$ ——基期非常规水源替代率 (%)

$W_a$  按 (5) 计算：

$$W_a = X'_{rw} \times (1-K_{rw}) / K_{rw} \times (1-\sum_{i=0}^n K_{uwi}) + A_m \quad (5)$$

式中：

$X'_{rw}$ ——统计报告期重复用水量 ( $m^3$ )

$A_m$ ——校准取水量调整值

### 5.1.3 “取水量—管网漏损率”模型

“取水量—管网漏损率”模型适用于供水管网更新技术改造项目。

模型形式见式 (6)

$$W_b = X_{esw} \times K_{lw} / (1-K_{lw}) \quad (6)$$

式中：

$W_b$ ——基期取水量 ( $m^3$ )

$X_{esw}$ ——基期管网有效供水量 ( $m^3$ )

$K_{lw}$ ——基期管网漏损率 (%)

$W_a$  按 (7) 计算：

$$W_a = X'_{esw} \times K_{lw} / (1-K_{lw}) + A_m \quad (7)$$

式中:

$X'_{esw}$ ——统计报告期管网有效供水量 (m<sup>3</sup>)

$A_m$ ——校准取水量调整值

#### 5.1.4 “取水量—人均用水量”模型

“取水量—人均用水量”模型适用于具有连续人数统计数据的钢铁企业全部生产区域或局部生产区域淋浴等生活节水技术改造项目。

模型形式见式 (8)

$$W_b = X_p \times Q_p \times T_b \quad (8)$$

式中:

$W_b$ ——基期取水量 (m<sup>3</sup>)

$X_p$ ——基期用水人数

$Q_p$ ——基期人均日用水量 (m<sup>3</sup>/d)

$T_b$ ——基期天数, d

$W_a$  按 (9) 计算:

$$W_a = X'_p \times Q_p \times T_r + A_m \quad (9)$$

式中:

$X'_p$ ——统计报告期用水人数

$T_r$ ——统计报告期天数, d

$A_m$ ——校准取水量调整值

### 5.2 直接比较法

直接比较法适用于节水设施可关停,且开启和关停期间能够满足同等需要或达到相同目的的生活或绿化用水、生活污水再利用等节水技术改造项目。如绿化节水系统和生活污水再利用系统等。

#### 5.2.1 计算校准取水量

$W_a$  按 (10) 计算:

$$W_a = W_{off} \times t_r / t_{off} + A_m \quad (10)$$

式中:

$W_{off}$ ——节水设施关闭时项目边界内的取水量 (m<sup>3</sup>)

$t_{off}$ ——节水设施关闭时的测量时长 (h)

$t_r$ ——统计报告期时长 (h)

#### 5.2.2 计算统计报告期取水量

$W_r$  按 (11) 计算:

$$W_r = W_{on} \times t_r / t_{on} \quad (11)$$

式中:

$W_{on}$ ——节水设施开启时项目边界内的取水量 (m<sup>3</sup>)

$t_{on}$ ——节水设施开启时的测量时长 (h)

注:采用直接比较法时,节水设施关闭和开启时的测量时长不宜小于24小时,以避免由于时间过短不能反映用水变化规律,在将测量取水量折算成统计报告期取水量时造成较大偏差。

### 5.3 计算方法的选取

应根据不同的目的和需求,参照表1 选择和确定节水量计算方法。

表1 节水量计算方法选取表

节水技术类型	影响范围	节水量计算方法
节水工艺技术	局部生产区域	取水量-单位产品取水量
循环用水技术	局部生产区域	取水量-单位产品取水量
串接用水节水技术	局部生产区域	取水量-单位产品取水量
废水再生利用技术	全部或局部生产区域	取水量-单位产品取水量、取水量-非常规水源替代率、直接比较法
非常规水源技术	全部或局部生产区域	取水量-单位产品取水量、取水量-非常规水源替代率、直接比较法
供水管网节水技术	全部或局部生产区域	取水量-单位产品取水量、取水量-管网漏损率、直接比较法
管理节水技术	全部或局部生产区域	取水量-单位产品取水量、取水量—人均用水量、直接比较法
水系统优化综合节水技术	全部或局部生产区域	取水量-单位产品取水量

附录 A  
(资料性附录)  
“取水量-单位产品取水量”模型示例

### A.1 项目基本情况和项目边界

某钢铁企业于2010年11月进行节水改造,改造期6个月,包括综合污水处理回用措施。本项目边界为该厂地理范围。为使基期与统计报告期具有可比性,基期与统计报告期分别为2009年11月至2010年10月和2011年7月至2012年6月。

基期与统计报告期分别对该钢厂节水项目实施前后的粗钢产量进行了计量、统计。基期和统计报告期取水量数据可通过测量、计量手段获得,因此采用“取水量-单位产品取水量”模型法对项目节水量进行计算。

### A.2 基期取水量

项目基期的取水量及相关参数见表A.1。

表A.1 基期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	粗钢产量 (万t)
节水改造前	3653	860

### A.3 统计报告期取水量

项目统计报告期的取水量及相关参数见表A.2。

表A.2 统计报告期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	粗钢产量 (万t)
节水改造后	3750	1010

### A.4 校准取水量

项目中基期取水量( $W_b$ )为3653万 m<sup>3</sup>。基期取水量的主要影响因素为该钢厂单位产品取水量,取水量与粗钢产量呈正比例关系。因而,基期取水量与粗钢产量的关系模型为公式(A.1):

$$W_b = X_{st} \cdot (3653/860) = 4.25 \cdot X_{st} \quad (\text{A.1})$$

式中 $X_{st}$ 为基期粗钢产量。

校准取水量( $W_a$ )可按公式(A.2)进行计算:

$$W_a = 4.25 \cdot X'_{st} + A_m \quad (\text{A.2})$$

式中 $X'_{st}$ 为统计报告期粗钢产量。根据表A.2,校准取水量为:

$$W_a = 4.25 \cdot 1010 + 0 = 4293 \text{ (万m}^3\text{)}$$

### A.5 项目节水量

项目的节水量为:

$$\Delta W_s = W_a - W_r = 4293 - 3750 = 543 \text{ (万m}^3\text{)}$$

附录 B  
(资料性附录)

“取水量—非常规水源替代率”模型示例

### B.1 项目基本情况和项目边界

某钢铁企业于2010年11月进行节水改造，改造期12个月，包括海水淡化水措施。本项目边界为该企业地理范围。为使基期与统计报告期具有可比性，基期与统计报告期分别为2009年1月至12月和2012年1月至12月。

基期与统计报告期分别对该钢铁企业节水项目实施前后的取水量进行了测量、统计。基期和统计报告期海水淡化水量、重复用水量等数据可通过测量、计量手段获得，因此采用“取水量—非常规水源替代率”模型法对项目节水量进行计算。

### B.2 基期取水量

项目基期的取水量及相关参数见表B.1。

表B.1 基期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	新水量 (万m <sup>3</sup> )	海水淡化水量 (万m <sup>3</sup> )	重复用水量 (万m <sup>3</sup> )	水重复利用率 (%)
节水改造前	5706	5706	0	311111	98.2

### B.3 统计报告期取水量

项目统计报告期的取水量及相关参数见表B.2。

表B.2 统计报告期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	新水量 (万m <sup>3</sup> )	海水淡化水量 (万m <sup>3</sup> )	重复用量 (万m <sup>3</sup> )	水重复利用率 (%)
节水改造后	4135	5135	1000	308892	98.3

### B.4 校准取水量

项目中基期取水量 ( $W_b$ ) 为5706万 m<sup>3</sup>。基期取水量的主要影响因素为该钢厂非常规水源替代率，取水量与重复用水量呈负比例关系。因而，基期取水量与重复用水量的关系模型为公式 (B.1)：

$$W_b = X_{rw} \cdot ((1 - 98.2\%) / 98.2\%) / (1 - 0/5706) = 0.018 \cdot X_{rw} \quad (\text{B.1})$$

式中  $X_{rw}$  为基期重复利用水量。

校准取水量 ( $W_a$ ) 可按公式(B.2)进行计算：

$$W_a = 0.018 \cdot X'_{rw} + A_m \quad (\text{B.2})$$

式中  $X'_{rw}$  为统计报告期重复利用水量。根据表B.2，校准取水量为：

$$W_a = 0.018 \cdot 308892 + 0 = 5560 \text{ (万m}^3\text{)}$$

### B.5 项目节水量

项目的节水量为：

$$\Delta W_s = W_a - W_s = 5560 - 4135 = 1425 \text{ (万m}^3\text{)}$$

附录 C  
(资料性附录)  
“取水量-管网漏损率”模型示例

### C.1 项目基本情况和项目边界

某钢铁企业于2014年5月进行节水改造，改造期6个月，包括供水管网更新改造措施。本项目边界为企业供水管网更新改造的局部区域地理范围。为使基期与统计报告期具有可比性，基期与统计报告期分别为2013年5月至2014年4月和2015年1月至12月。

基期与统计报告期分别分别对该钢铁企业节水项目实施前后的取水量进行了测量、统计。基期和统计报告期管网供水量、管网有效供水量等数据可通过测量、计量手段获得。因此采用“取水量-管网漏损率”模型法对项目节水量进行计算。

### C.2 基期取水量

项目基期的取水量及相关参数见表C.1。

表C.1 基期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	供水量 (万m <sup>3</sup> )	有效供水量 (万m <sup>3</sup> )	管网漏损率 (%)
节水改造前	102	580	478	17.6%

### C.3 统计报告期取水量

项目统计报告期的取水量及相关参数见表C.2。

表C.2 统计报告期统计参数表

状态	取水量 (万m <sup>3</sup> )	供水量 (万m <sup>3</sup> )	有效供水量 (万m <sup>3</sup> )	管网漏损率 (%)
节水改造后	42	500	458	8.4%

### C.4 校准取水量

项目中基期取水量 ( $W_b$ ) 为102万 m<sup>3</sup>。基期取水量的主要影响因素为管网漏损率，取水量与管网有效供水量呈正比例关系。因而，基期取水量与管网有效供水量的关系模型为公式 (C.1)：

$$W_b = X_{esw} \cdot 17.6\% / (1 - 17.6\%) = 0.214 \cdot X_{esw} \quad (C.1)$$

式  $X_{esw}$  为基期管网有效供水量。

校准取水量 ( $W_a$ ) 可按公式(C.2)进行计算：

$$W_a = 0.214 \cdot X'_{esw} + A_m \quad (C.2)$$

式中  $X'_{esw}$  为统计报告期管网有效供水量。根据表C.2，校准取水量为：

$$W_a = 0.214 \cdot 458 + 0 = 98 \text{ (万m}^3\text{)}$$

### C.5 项目节水量

项目的节水量为：

$$\Delta W_s = W_a - W_r = 98 - 42 = 56 \text{ (万m}^3\text{)}$$

附录 D  
(资料性附录)  
“取水量—人均用水量”模型示例

### D.1 项目基本情况和项目边界

某钢铁企业2015年1月~6月进行澡堂智能节水改造,包括智能管理软件系统、智能节水喷头等措施。本项目边界为该企业地理范围。为使基期与统计报告期具有可比性,基期与统计报告期分别为2014年1月至12月和2015年7月至2016年6月。

基期与统计报告期分别对该企业节水项目实施前后的用水人数和用水量进行了测量、统计。基期和统计报告期取水量数据可通过测量、计量手段获得,因此采用“取水量—人均用水量”模型法对项目节水量进行计算。

### D.2 基期取水量

项目基期的取水量及相关参数见表D.1。

表D.1 基期统计参数表

状态	用水人数	人均用水量(L/人·d)	统计时长(d)	取水量(m <sup>3</sup> )
节水改造前	37520	180	365	2465000

### D.3 统计报告期取水量

项目统计报告期的取水量及相关参数见表D.2。

表D.2 统计报告期统计参数表

状态	用水人数	人均用水量(L/人·d)	统计时长(d)	取水量(m <sup>3</sup> )
节水改造后	36000	120	365	1576800

### D.4 校准取水量

项目中基期取水量( $W_b$ )为2465000m<sup>3</sup>。基期取水量的主要影响因素为企业人均用水量,取水量与用水人数呈正比例关系。因而,基期取水量与用水人数的关系模型为公式(D.1):

$$W_b = X_p \cdot 365 \cdot \frac{180}{1000} = 65.7 \cdot X_p \quad (D.1)$$

式中 $X_p$ 为基期用水人数。

校准取水量( $W_a$ )可按公式(D.2)进行计算:

$$W_a = 65.7 \cdot X_p' + A_m \quad (D.2)$$

式中 $X_p'$ 为统计报告期用水人数。根据表A.2,校准取水量为:

$$W_a = 65.7 \cdot 36000 + 0 = 2365200 \text{ (m}^3\text{)}$$

### D.5 项目节水量

项目的节水量为:

$$\Delta W_s = W_a - W_s = 2365200 - 1576800 = 788400 \text{ (m}^3\text{)}$$

附录 E  
(资料性附录)  
“直接比较法” 示例

### E.1 项目基本情况和项目边界

某钢铁企业冷轧厂区实施澡堂IC卡节水改造措施。该节水节水技术改造项目实施前后生产工艺设施不发生变化，澡堂IC卡节水改造设施的关停不影响钢铁企业的正常运行。同时，由于基期数据无法获取，所以采用“直接比较法”对项目节水量进行计算。

该项目边界为该钢铁企业冷轧厂区澡堂水系统。基期与统计报告期均为1年，日工作时间12h，年工作时间365d，共计4380h。采用“直接比较法”，关闭和开启澡堂IC卡节水改造设施进行测试期间，钢铁企业生产运行工况相同。

### E.2 校准取水量

现场测试时，关闭澡堂IC卡节水改造设施，测量运行时间为48h。实测取水量533m<sup>3</sup>。因此，项目的校准取水量可按公式（4）计算为：

$$W_a = 533 \times \frac{4380}{48} + 0 = 48636 \text{ (m}^3\text{)}$$

### E.3 统计报告期取水量

现场测试时，开启澡堂IC卡节水改造设施，测量运行时间为48h。实测取水量为240 m<sup>3</sup>。因此，本项目的统计报告期取水量可按公式（5）计算为：

$$W_r = 240 \times \frac{4380}{48} = 21900 \text{ (m}^3\text{)}$$

### E.4 项目节水量

项目的节水量为：

$$\Delta W_s = W_a - W_r = 48636 - 21900 = 26736 \text{ (m}^3\text{)}$$