

中华人民共和国城乡建设环境保护部部标准

工业企业水量平衡测试方法

北京市市政工程局
(86) 市政管字第 128 号

CJ 20-87

适用范围：本标准用于指导企业进行工业用水水量平衡测试工作。

1、企业水量平衡测试的定义

水作为工业生产中的原料和载体，在任一用水单元内存在着水量的平衡关系，通过对用水单元实际测试，确定其各用水参数的水量值，根据其平衡关系分析用水合理程度，称之为水量平衡测试。

2、企业水量平衡测试的目的

水量平衡测试是工厂企业加强用水科学管理，合理用水的一项基础性工作。通过水量平衡测试，达到以下目的：

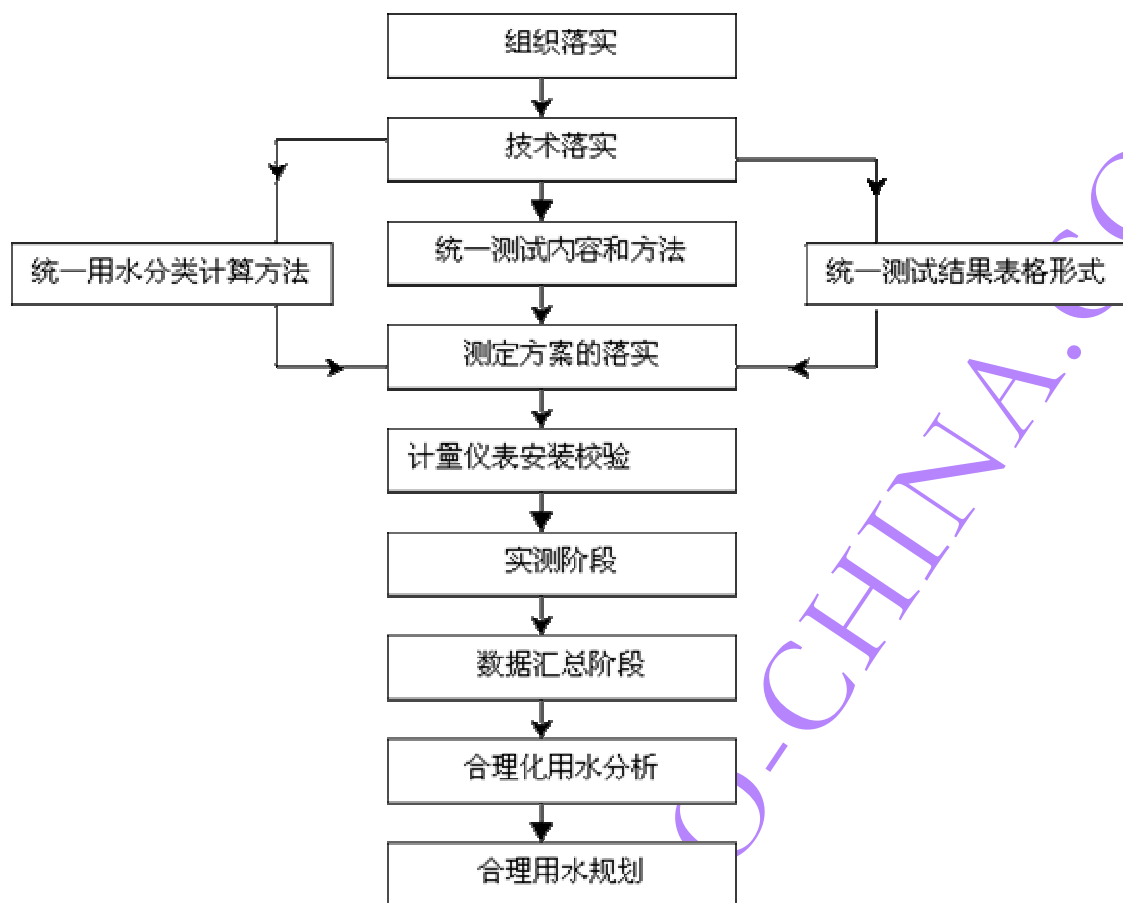
2.1 搞清工厂企业用水现状，工业水水量之间的定量关系。

2.2 进行合理化用水分析，找出节约用水潜力，根据实际条件，制定切实可行的合理用水规划。

2.3 建立工业用水档案，健全工业用水计量仪表。培养一批熟悉本企业工业用水现状的管理人员。

2.4 为制定企业工业用水产值和产品供水排水定额标准积累基础数据。

3、企业水量平衡测试工作程序



4、企业水量平衡测试工作内容

4.1 全厂用水情况

查清全厂各用水部门（生产、生活），用水工艺及用水设备的基础概况。

4.2 水源

查测清楚工厂水源情况（包括：自来水、地下水、地表水等）。具体内容：取水量、水质情况、水源井的取水层深度、动静水位情况和变化趋势，以及出水主要用途。

4.3 整理绘制全厂给水排水管网图

复核厂区给水排水管网图，对照实际情况进行修改，如没有全厂给水排水管网图的单位要绘制（平面管网图和系统图）。

4.4 水量计量仪表配备要求

4.4.1 每日（24 小时）取水量 Q 达到 10m^3 以上的水用单位（车间、工段、设备）均应安装水表。

4.4.2 工业用水二级仪表监测率 95%

一级水表计量范围：全厂各种水源的计量

二级水表计量范围：各车间及厂区生产用水、生活用水的计量。

水量计量仪配备达到以上要求后方可进行测试工作。

4.5 用水设备的测定

4.5.1 一般用水设备

测定每台用水设备的取水量 Q ，重复利用水量 C ，耗水量 H ，排水量 P 四个基本用水参数，在选择有代表性工况条件下，连续测定三次，取其平均值。

有水温变化的用水设备，测定其进出口的水温。

取水量 Q 和排水量 P 要标明来源和去向。

4.5.2 间歇性用水设备

测试间歇性用水设备时，将所测得的单位时间用水参数乘以实际用水时间，从而得出每天用水情况。

4.5.3 季节性用水设备

季节性用水设备，如空调设备、取暖锅炉等，要在用水季节时分别测定，计算全年月最高取水量包括这部分水量。

4.6 各种水量测定

4.6.1 取水量

有水表计量的用水单元，以水表读数为准。没有水表计量的用水单元，可以采用容器法或安装临时水表等方法进行测试。

4.6.2 重复利用水量

有水表计量的重复利用水系统，以水表读数为准。

没有办法安装水表的重复利用水系统，可以用水泵的额定流量方法测定：

重复利用水量=水泵额定流量×实际开泵时间

4.6.3 耗大量

4.6.3.1 一般用水设备耗水量测定

$H=Q-P$

4.6.3.2 间接冷却循环水系统耗水量测定

$H_{\text{冷}}=F+G$

式中 F——吹散水量；

G——蒸发损失水量。

由于吹散水量 F 和蒸发损失水量 G 不好测量，可用下式估算：

$F=Y_{\text{冷}} \times K$

式中 K——吹散损失系统；

吹散损失系统（K）

冷却构筑物类型	喷 水 池	开放喷水式冷却塔	机械通风式冷却塔	风筒式冷却塔
K 值	1.5~3.5%	1.5~2%	0.2~0.5%	0.5~1.0%

$G=C_{\text{冷}} \times S \times \Delta t\%$

式中 S——蒸发损失系统；

Δt ——冷却水进出水温差

蒸发损失系统（S）

序号	气温℃	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30
	类型									
1	冷却池	0.06	0.07	0.08	0.09	0.095	0.10	0.11	0.12	0.13
2	喷水池冷却塔	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16

4.6.4 排水量

4.6.4.1 用水单元排水量的测定可以采用容器法和安装临时水表的方法解决。密闭用水的单元，可以忽略耗水量，将取水量的值，作为排水量的值。

4.6.4.2 车间和全厂的排水量是由实际测定的各个用水单元排水量数值相加再求得，有条件的单位，可采用其他方法进行校核。

4.7 全厂管道及设备漏水量的测定

4.7.1 有条件的单位选择几个公休日，关闭全部用水阀门，如各水源进水表继续直动，则水表的读数可以近似认为是厂区的总漏水量。

4.7.2 没有停产条件的单位，则一级水表计量数值和二级水表计量数值之差大于一级水表计量数 2% 时，可以近似认为其大于部分为该厂区的漏水量。

4.8 蒸气冷凝水

测试全厂蒸气冷凝水回用水量 $C_{\text{凝}}$ 并计算出蒸气冷凝水回用率 $R_{\text{凝}}$

4.9 锅炉用水

锅炉用水主要测定锅炉用水的排污率和水处理用水量。

4.9.1 排污率用下式计算（适用于低压锅炉）

4.9.2 水处理用量指再生树脂等软水剂时的用水量，因再生软水剂的工艺不同，用水量大小不同。

4.9.3 排污水的利用情况各厂不一样，要查明排污水量是否利用，利用程序如何。

4.10 生活用水

查清厂内生活用水部门及用水情况（办公楼、食堂、浴室、厕所、绿化等），逐项测定其取水量 Q 和重复利用水量 C ，车间生活用水也应分别测定（或用车间总取水量减去年间生产取水量即可近似认为是车间生活取水量）。

5、企业水量平衡测试数据汇总

5.1 在测试过程中，随时按水平衡测试有逐填写，测试工作全部完成后，按工段、车间、全厂顺序进行数据整理汇总，并绘制三级水量平衡示意图，即将各用水单元之间用流程示意图的形式表示水的流向关系和水量分配关系，生活用水也包括在内。

5.2 基建用水不包括在工业用水范围内，测试后单独汇总。

6、企业水量平衡测试结果分析

由于水平衡测试有时不能在企业各个用水单元同步测试，所以各用水单元测试数据汇总后和工厂实际的用水情况有一定差异，为使测试工作保证质量，要求在测试阶段所得各类水取水量（生产、生活）之和与同期全厂实际日取水量平均值之差不大于 10%，方可认为测试结果符合要求。否则应继续查找有无漏测和计算错误直至差值小于 10% 为止。

6.1 全厂各类用水分析

将全厂各类用水以用途进行汇总分类，并计算所占总取水量的比例。针对下列工业用水考核指标：

工业用水重复利用率

职工人均日生活取水量

间接冷却水循环率

万元产值取水量

工艺水回用率

单位产品取水量

与本地区同类企业的水平进行比较，找出本企业在工业用水方面存在的问题和差距。

6.2 根据水量平衡示意图进行分析

当用水部门有中央循环水池及循环回用水系统时，可按水量平衡示意图进行水量平衡计算，以确定溢流量和渗漏量。

6.3 根据单台设备测试结果分析

根据单台设备测试结果，针对本设备、工艺对水温、水质、水量的要求，分析目前用水情况是否符合工艺要求，分析该设备的取水、排水、耗水是否有不合理的地方。从而采取措施进一步提高水的利用率。

6.4 职工生活用水情况分析

职工生活用水，包括厂区活动用水（浴室、食堂、绿化等）和车间生活用水两部分。根据本地区气候和习惯的实际情况，参照同行业的先进水平和国家用水规范，分析本厂职工人均日取水量是否合理，从而采取措施，加强管理，降低职工生活取水量，力争达到同行业职工人均日取水量的先进水平。

7、合理化用水规则

在上述测试和分析工作的基础上，结合本厂实际情况，制定合理化用水规划。规划的主要原则是：（1）工艺条件一定的情况下尽量增大本企业的重复利用水量，从而减少取水量；（2）用可能的不可水或少用水的生产工艺来改造、代替原来的工艺从而使用用水量减少，达到节约取水量的最终目的。