

纺织企业水重复利用率计算方法
编制说明
(征求意见稿)

标准编制组

二〇二一年三月

目 录

1	项目概况.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	目的意义.....	1
2	水重复利用.....	1
2.1	纺织企业的水重复利用.....	1
2.1.1	基本情况.....	2
2.1.2	蒸汽冷凝水的重复利用.....	2
2.1.3	间接冷却水的重复利用.....	2
2.1.4	工艺水的重复利用.....	3
2.1.5	回用水的重复利用.....	3
2.1.6	环保设施的水重复利用.....	4
2.2	重复利用水量.....	4
2.2.1	循环利用和串联利用.....	4
2.2.2	水重复利用单元.....	5
2.2.3	水功能设施.....	5
2.3	提高水重复利用.....	6
2.3.1	有利因素.....	6
2.3.2	不利因素.....	6
2.3.3	提高水重复利用率的方向.....	7
3	编制原则与方法.....	7
3.1	编制原则.....	7
3.2	编制方法.....	7
4	编制过程.....	8
5	标准的内容.....	8
5.1	适用范围.....	8
5.2	文本框架.....	8

5.3 水重复利用率.....	8
5.4 重复水量.....	9
5.5 测量.....	9
5.6 计算水重复利用率.....	9
5.7 附录.....	9

1 项目概况

1.1 任务来源

为促进纺织行业节水工作和用水管理，根据纺织企业在水重复利用方面的需要，根据《2019/2020 年度广东省纺织团体标准（GDTEX）制订计划和征集团体标准起草单位的通知（粤纺协标[2019]15 号）》提出编制《纺织企业水重复利用率计算方法》团体标准的任务。得到了广州弘禹环保科技有限公司等单位的积极响应。2020 年 10 月，启动了《纺织企业水重复利用率计算方法》标准的编制工作，计划于 2021 年上半年完成。

1.2 目的意义

纺织企业，尤其是纺织印染企业，是用水大户之一。提高生产过程中水的重复利用是提高水利用效率、降低生产用水量和减少废水产生量的重要途径之一。从“十一五”以来，染整行业开展了广泛的节能减排工作，取得了巨大的成效，其中，水的重复利用率有了大幅度地提高。然而，在水重复利用率的计算方面，缺少明确有针对性的方法，致使在计算水重复利用率方面存在着一定的争议，遇到较多的不清楚和不明确的情况，影响了企业水重复利用率的计算，也影响了纺织行业水重复利用水平的评估，对企业提高水重复利用率的积极性有较大的影响。

该标准将根据纺织企业的用水实际情况，明确水重复利用的形式和计算方法，有利于企业准确地统计或计算水重复利用量。

该标准将统一纺织行业水重复利用率的计算方法，有利于开展行业内的水效对标工作。

该标准将有利于制定纺织行业水重复利用率的要求，避免出现原来水重复利用率计算的混乱。

该标准将促进纺织企业开展提高水重复利用率的工作。

2. 水重复利用

2.1 纺织企业的水重复利用

2.1.1 基本情况

在本世纪初，我国尚未开展节能减排和清洁生产工作之前，纺织行业水重复利用率是较低的，通常只有 10%左右。随着我国纺织行业节能减排和清洁生产工作的开展，水的重复利用得到了重视，《印染行业准入条件》、《印染行业规范》以及《节水型企业 纺织行业》等规范文件和标准，都将水重复利用率作为重要考量的指标之一，大大地提高了纺织印染行业开展水重复利用的积极性，水重复利用率有较大幅度的提高，部分企业水重复利用率达到 50%左右。

纺织行业生产过程中用水的地方很多，使用的水质要求也各有不同，水重复利用的形式和方法也各有不同。以下根据水质的情况分别论述水重复利用的情况。

2.1.2 蒸汽冷凝水的重复利用

蒸汽和冷凝水的重复利用有以下几种情况。

1、蒸汽发电+蒸汽作为热源+冷凝水利用。拥有自备电厂的染整企业，蒸汽先用于发电，后再用作耗汽设备的热源，最后冷凝水回收利用。在整个蒸汽的使用过程中，蒸汽是多级利用。目前情况认为冷凝水是可以作为重复利用水量。

2、蒸汽作二次热源+冷凝水利用。目前，许多染整企业用中压蒸汽作为定形机热源。蒸汽是二次作为热源使用。第一次是作为定形机的热源。第二次是从闪蒸罐产生低压蒸汽再次用于染色机等耗汽设备的热源。闪蒸罐同时分离出冷凝水，用于其他生产过程。蒸汽在二次利用后也产生冷凝水，收集后再次利用。整个过程是串联重复利用。蒸汽第二次利用的量和冷凝水回收量都可作为重复利用水量。

3、冷凝水的回用。冷凝水具有优良的水质和较高的水温，是重复利用的重点。蒸汽使用后的冷凝水再次用于锅炉进水、工艺水等等，均属于串联重复利用。再次利用的冷凝水量为重复利用水量。

2.1.3 间接冷却水的重复利用

冷却水串联重复利用是常见的。冷却水经过冷却后，被收集起来，用于其他的生产过程。冷却水是两次进入染色机，但过程不同。

与串联重复利用相比较，建立冷却水独立循环系统更为节水，水重复利用率更高。统一集中冷却时，水的功能是没有改变的，为循环重复利用，即为循环重复利用水量。

组合式重复利用。冷却水可以用作工艺水重复利用，也可以用作冷却水重复利用。这就组成两种重复利用的组合。

2.1.4 工艺水的重复利用

工艺水在第一次使用后，水质有很大的变化，影响到重复利用。水质对重复利用的影响有以下情况：

- 1、第一次使用后水质能满足重复利用的要求，例如，长车的逆流水洗、印花多台绳状水洗机组成连续水洗。
- 2、第一次使用后需要添加染化助剂才能满足重复利用的要求，例如，纱线浆染过程。
- 3、第一次使用后需要经过处理后才能满足重复利用的要求，例如，废水的处理后的回用、丝光残碱液浓缩回用。

浆染纱中的染液循环、废水深度处理后用于生产以及锅炉烟气脱硫废水循环系统都属于循环重复利用。

工艺水串联重复利用的情况比较复杂，大多数情况下都需要有功能设施处理后再重复利用。长车中水洗槽的逆流水洗和印花布连续水洗线都是多级串联重复利用。

工艺水的重复利用也可以是循环重复利用和串联重复利用的组合。在这些重复利用中常常有水的处理。例如，工艺水使用后成为废水，经处理再次用于工艺水、冷却水和清洁冲洗用水。

2.1.5 回用水的重复利用

回用水的重复利用是今后纺织企业提高水重复利用率的重要途径之一，大多数回用水的重复利用属于工艺水的重复利用。

- 1、回用到非主要生产工序。例如，用于冲洗设备、场地以及网板以及用于定形机尾气处理等等。
- 2、回用到水质要求不高的生产工序。例如，前处理中的除油和煮漂、第一道水洗等等。

3、满足大多数生产要求的回用。要满足大多数生产要求的回用水必须是经过深度处理，尤其是要经过膜处理的水。

2.1.6 环保设施的水重复利用

在污染物处理过程中重复利用水是减少取水量和提高水利用率的主要途径。通常，在环保设施运行过程中，有以下的水重复利用：

1、锅炉废气处理的水重复利用。最常见的是用于除尘脱硫时的水重复利用。

2、除尘处理的水重复利用。除尘处理的水重复利用常常见于织布和纺纱等生产企业。

3、定形机尾气处理的水重复利用。用水处理定形机尾气可以去除较多的颗粒、油剂和部分的 VOC。

4、浆染纱废气处理的水重复利用。浆染纱生产过程中废气含有大量的棉絮、颗粒物和部分异味分子，用水冲淋可以去除部分污染物，改善感官效果。

5、废水处理工序的水重复利用。在废水处理过程中相当部分工序可以使用处理后的水，例如，压泥机的冲洗、溶解药剂、冲洗场地等等。

在纺织印染企业中，用于污染物处理过程的重复水量还是有较大的。由于在大多数企业，这个水量没有计量或计量不规范，导致外界难于认可。这种局面是需要改进的。

2.2 重复利用水量

在计算水重复利用率的过程中最关键的是重复利用水量的认定。

2.2.1 循环利用和串联利用

国家标准《工业用水节水 术语》（GB/T 21534）中对循环水量和串联水量做出了定义。

循环水量是指在确定的用水单元或体系内，生产过程中已用过的水再循环用于同一过程的水量。

串联水量是指在确定的用水单元或系统内，生产过程中产生的或使用后的水量再次用于另一单元或系统的水量。

可见，两者的区别在是否同一过程。对此，将有以下的判断标准：

1、所使用的两个设备是完全不同，且水运用的环境和作用也不同，属于不同的过程。

2、在同一设备中不同的部位或同一设备，且进行两个完全不同的工序时，属于不同的过程。例如，在退煮漂生产线中，煮漂和水洗；在浸染工艺中煮漂和染色工序是在同一设备完成的，但不属于同一过程。

3、一个供给系统同时向几台设备或同一台设备的几个点提供相同性质的水或水溶液，而这些设备和用水点的工序是相同，属于同一过程；若这些设备和耗水点的工序是不相同，不属于同一过程。例如，浆染纱生产中染料液的循环，这是循环水量；冷却水回收水池向部分染色机提供工艺水，同时，向另外部分染色机提供冷却水，这不属于循环水量。

具有争议的是长车的逆流水洗。就工序来说都是水洗过程，可以认为是循环水量；若考虑到每个水洗槽的浓度不同，可认为是工序有差异，就是串联水量。不论如何，长车的逆流水洗都属于是重复利用过程。

2.2.2 水重复利用单元

《工业用水节水 术语》（GB/T 21534）没有水重复利用单元或系统的定义，仅有回用水系统的定义。回用水系统为企业产生的排水，直接或经处理后再利用于某一用水单元或系统的一种用水系统。

这一定义仅仅是原则性的，不够明确。在计算或讨论水重复利用率时，常常出现争议或出现不确定的情况，其本质上水重复利用单元或系统的划分不清晰。在本标准中定义了水重复利用单元，明确了水重复利用单元所含的部分，包括前一次用水设备或装置、水功能设施、再次利用的用水设备或装置以及相应的供水排水管道。做好水重复利用单元的划分就很容易判断重复利用的种类以及水量的确定。

2.2.3 水功能设施

随着纺织行业水重复利用率的提高，水的重复利用已经不是简单的直接的重复利用，而是要经过一定存储、处理或调节才能用于生产。在这一过程需要增加必要的设备或设施。本标准提出了水功能设施的概念。

水功能设施是指在水重复利用过程中用于控制水量、水质或水温的设施，以保证满足水重复使用时的要求，例如：蓄水池、蓄水罐、冷却塔、处理设施、染料槽或助剂槽等。

2.3 提高水重复利用

随着我国生态文明建设的发展，提高纺织行业水重复利用率将是一个长期的工作。在实际工作中，提高水重复利用率既有有利因素，也存在一定的不利因素。

2.3.1 有利因素

纺织企业提高水重复利用率具有以下有利因素：

1、国家政策的推动和要求。我国提出了最严格的用水管理要求，同时，生态文明建设也要求减少水的消耗量。最近，许多地方都重新修改产品用水定额。种种的措施都促使企业要提高水重复利用率，以减少生产用水量。

2、企业减少废水产生和排放的要求。印染企业的用水量不仅收到取水量的限制，也会受到废水排放量的限制。提高水重复利用率是减少废水生产量和排放量的途径之一。

3、企业降低生产成本的需要。目前，在我国大多数地区来说，取水的成本还是较低的。但是，用水的成本与取水成本是有区别的。用水成本远远高于取水成本。用水成本包括水加热、增加染料和助剂的量、增加废水处理量等等的成本。减少用水量不仅仅是减少了取水的成本，也还是减少了用水的成本。

4、企业经营者和管理者以及技术人员水重复利用的意识有了很大的提高。近些年来，大多数企业的经营者和管理者以及技术人员都增强了水重复利用的意识，从多个方面想方设法提高水的重复利用率。

5、处理各种水的技术在不断提高。

6、与水重复利用相关的设备也得到了不断地改进。例如，在间歇式染色机中就有带冷却后直接进入染色机的种类。

以上因素都有利于提高水重复利用率。

2.2.2 不利因素

在提高水重复利用率方面也存在一定的不利因素，主要有：

1、纺织企业进入园区，统一进行废水处理，不利于水的回用，影响到水的

重复利用率；

- 2、目前，在大多数情况下，水的价格仍然较低，不利于水的重复利用；
- 3、水处理技术的费用仍然属于较高，影响到提高水重复利用的积极性；
- 4、企业研究水重复利用的水平和能力仍然较低。

综合以上分析，要提高水重复利用率将要克服一定的困难，要制定相应的政策和措施，促进提高水重复利用的积极性。

2.2.3 提高水重复利用率的方向

根据目前纺织企业的现状，提高水重复利用率的方向有：

1、进一步提高冷凝水回收利用。在自备锅炉的企业中，冷凝水的回收利用率较高，不仅可以回收水量，也回收了热能。然而，在不自备锅炉的企业中，冷凝水回收利用效果较差。

2、提高冷却水的重复利用率。冷却水的收集形式等等都与水重复利用相关。要针对各种不同的企业建立各自的冷却水回收系统。

3、提高工艺用水的重复利用率。提高工艺用水的重复利用率本质就是提高废水的回用率，做好生产废水分质分流和分处理是经济成本较低、可操作性较强的方法之一。

4、改进设备和工艺，提高生产过程的重复利用率。例如，针织织物的平复连续水洗等设备和工艺是提高水重复利用率的实例。

3. 编制原则与方法

3.1 编制原则

在标准的编制过程中，坚持以下几个原则：

合规性原则：标准的编制符合相关的标准要求，标准的内容符合国家、行业的节水政策。

可操作性原则：确定的计算方法和制定的有关规定都是大多数企业能够做到的。

符合实际生产情况的原则：标准的编制过程要根据企业的实际情况，符合企业生产实际情况。

3.2 编制方法

在编制过程中，采用的方法有文件和资料的查阅、企业生产现场的调研和分析、征求企业和专家的意见等等。

4. 编制过程

2019年7月广东省纺织协会下达了《2019/2020年度广东省纺织团体标准（GDTEX）制订计划和征集团体标准起草单位的通知（粤纺协标[2019]15号）》，提出编制《纺织企业水重复利用率计算方法》团体标准的任务。以此为项目建议，结合能效对标和清洁生产等工作，与广州弘禹环保科技有限公司等单位单位联合进行了标准起草的大量的前期调研和企业走访工作。

之后，广州弘禹环保科技有限公司组织技术团队，对该标准的编制进行了深入的调研，仔细分析纺织企业水重复利用的状况、存在的问题以及常见的水重复利用案例等等。在调研的基础上，提交了标准的征求意见稿。

5. 标准的内容

5.1 适用范围

本标准规定了纺织企业水重复利用率的计算方法。

本标准适用于纺织企业、纺织企业内车间进行水重复利用率计算。

5.2 文本框架

本标准正文主要包括七部分内容，分别为：

- 范围
- 规范性引用文件
- 术语和定义
- 水重复利用率
- 重复水量
- 测量
- 计算水重复利用率
- 附录

5.3 水重复利用率

- 1、提出了总体要求，在总体要求中明确了：

- 水重复利用的含义；
- 任何外供水不属于重复利用水量；
- 供外水量也不属于重复利用水量；
- 蒸汽冷凝水的运用情况等等。

2、根据现有国家标准的相关要求，明确了水重复利用率公式。

3、明确了企业重复利用率和工业水重复利用率的定义与要求。

5.4 重复水量

给出了多种重复用水的形式。主要有：

循环用水基本形式、集中式循环用水等形式；

串联用水基本形式、集中式串联用水、连续串联用水等形式；

混合重复用水（循环用水+串联用水）形式。

在纺织行业中，大多数情况下都不能将使用过的水直接用于重复利用，需要进行一定的处理，例如，控制水量、过滤、降低温度或调整溶液的溶度等等，这就需要增加一定的设施。在本标准中，提出了水功能设施的概念，即在水重复利用过程中用于调整水量、水温、水质等的设施。

5.5 测量

- 1、要求测量仪器应符合相应的国家标准。
- 2、明确重复水量的测量步骤。

5.6 计算水重复利用率

用已得到的取水量和重复利用水量，按相关公式计算水重复利用率。

5.7 附录

本标准的附录均为资料性附录。附录 A 为纺织企业常见的水重复利用案例，附录 B 为水重复利用率计算示例。