耗水性能测试方法 染色设备

编制说明

（征求意见稿）

《耗水性能测试方法 染色设备》编制小组

2023年12月

**目 录**

[1 项目背景及工作过程 4](#_Toc32047)

[1.1项目背景 4](#_Toc879)

[1.2任务来源 4](#_Toc22331)

[1.3指导思想及依据 5](#_Toc1186)

[1.3.1指导思想 5](#_Toc11452)

[1.3.2编制原则 5](#_Toc25455)

[1.3.3编制依据 5](#_Toc12927)

[1.3.4工作过程 6](#_Toc11076)

[2 影响染色设备水耗的因素 6](#_Toc4294)

[2.1与设计和制造相关的因素 6](#_Toc11195)

[2.2与生产过程相关的因素 7](#_Toc1950)

[3 标准的内容 8](#_Toc33)

[3.1需要说明的问题 8](#_Toc31431)

[3.1.1用水量 8](#_Toc1074)

[3.1.2耗水量 8](#_Toc18952)

[3.1.3染色 8](#_Toc10163)

[3.2适用范围 8](#_Toc16605)

[3.3技术要求 8](#_Toc24525)

[3.4用水量 9](#_Toc228)

[3.5合格产品产量 9](#_Toc11354)

[3.6耗水性能表示 9](#_Toc9338)

[3.7工作流程 9](#_Toc6274)

[3.8测试报告 9](#_Toc863)

[3.9附录 9](#_Toc6491)

[4.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况 9](#_Toc4445)

[5.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况 10](#_Toc616)

[6.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况 10](#_Toc20292)

# 1 项目背景及工作过程

## 1.1项目背景

染色设备，包括间歇式染色机和连续式染色机，是染整生产过程中最重要的耗能设备和耗水设备之一。染色设备的水耗不仅与染色生产的取水量有关，还与生产过程中能耗以及废水产生量有关。染色设备的种类很多，例如，有轧染染色机、间歇式染色机和浆染联合生产线。在间歇式染色机中又有常温常压喷射溢流染色机、高温高压喷射溢流染色机、高温高压筒子纱染色机、常温常压径轴染色机、高温高压卷染机等等。在生产工艺中，轧染染色机常用于机织布的染色，间歇式染色机可以用于针织布、机织布、纱线和散纤维的染色，浆染联合生产线用于牛仔纱线的染色。在多种染色设备中，间歇式染色机具有机型多、适用性广、可用于小批量多品种的生产，在染整企业中得到了广泛的应用。目前，国内正在运行的染色设备在几十万台数量级。

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，染色设备的改进与发展在染整行业节能减排工作中起到了重要的作用。最显著的成果之一是染色设备的用水效率的提高。《染色机水效限定值及水效等级》（FZ/T 07007-2020)的发布使到间歇式染色机水效评价的工作上了一个台阶，发挥了很大的作用。但《染色机水效限定值及水效等级》仍存在一定的局限性。主要有：

1.《染色机水效限定值及水效等级》只给出了部分染色机的水效限定值及水效等级，尤其是缺少对轧染染色机的水效评价以及评价方法。

2.为了满足染色机水效的横向对比，《染色机水效限定值及水效等级》给出的水效测试方法是在一定的标准状况下进行，不是生产实际情况。这样导致试验的方法与大生产实际情况有出入，即该试验方法不能用于大生产实际。

为了弥补《染色机水效限定值及水效等级》的局限性，需要制定的新的染色设备耗水性能测试标准。于是，中国工业节能与清洁生产协会（以下简称中国工业节能协会）提出制定本标准。

## 1.2任务来源

2023年3月，中国工业节能协会下发了《关于征集中国工业节能与清洁生产协会相关团体标准的通知》，将《耗水性能测试方法 染色设备》列入了2024年需完成的团体标准。

2023年4月，中国工业节能协会与广州弘禹生态科技有限公司（以下简称广州弘禹公司）就《耗水性能测试方法 染色设备》的编制工作进行了多次深入的交谈和沟通，双方表示要合作开展该标准的编制工作，为此，签订了相关的合同，由弘禹公司承担标准的起草工作。在此期间，佛山市清洁生产与低碳经济协会（以下简称佛山清洁生产协会）表示有意愿参与相关的起草的工作，并作为双团标。

## 1.3指导思想及依据

### 1.3.1指导思想

编制本标准的指导思想是建立染色设备耗水性能检测的基本流程与方法，检测方法和流程适合现有的生产环境和条件，具有较好的实用性，能促进染色机生产企业开发和生产水效更高的染色设备，推动染色设备使用企业选择和使用水效更高的染色设备，从而带动染整行业的节水工作的深入。

### 1.3.2编制原则

在标准的编制过程中，注重以下几个原则：

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：根据纺织染整现有的染色机的特点，以及染整企业的管理状况、人员素质等实际情况，制定可行的检测的方法。

广泛性原则：本文件中规定的检测方法可以用于较广泛的染色设备，可以作为行业的标准来推行。

### 1.3.3编制依据

编制的依据主要有：

1.本文件依据GB/T 1.1-2009规则进行起草。

2.有关定义和术语是依据FZ/T 90112 《染色机染色浴比试验方法》和FZ/T 07007-2020《染色机水效限定值及水效等级》

3.涉及到间歇式染色机的质量要求和技术要求有FZ/T 95023《高温高压筒子纱染色机》、FZ/T 95027《高温高压喷射溢流染色机》、FZ/T 95029《常温常压喷射溢流染色机》、FZ/T 95031《气流染色机》和FZ/T 95035《气液染色机》。。

### 1.3.4工作过程

2023年3月，中国工业节能协会提出立项。2023年4月，与主要起草单位签订合同，项目正式启动。

2023年5月，广州弘禹公司联合佛山市清洁生产协会、佛山市纺织工程学会、广东弘禹环保科技有限公司等等单位开始着手收集资料和开展市场调研，并广泛地听取和征求有关染色机生产厂家和印染企业的意见。

2023年12月，完成征求意见稿。

预计，在2024年4月前完成。

# 2 影响染色设备水耗的因素

染色设备的构造、配件以及使用方式等都会影响到染色设备在使用过程中的水的消耗，即染色设备的水耗。若对影响染色设备水耗因素进行分析，将会发现影响染色设备水耗的因素可以分成两个大类，一是与染色设备设计和生产的有关影响，二是染色设备实际使用过程有关的因素。

## 2.1与设计和制造相关的因素

染色设备设计和制造过程中，影响染色设备水耗的因素有：

1.染色设备的构造

染色设备的构造设计关系到染色设备内水量运行和分布以及蒸汽耗量。对于间歇式染色机，染色机水管的口径、热交换器的位置、导布管的布局等等，都与染色机所需最小水量有着直接的关系；在连续染色机中，蒸箱的大小、蒸箱进布口和出布口的密封、水洗槽的大小以及水洗槽的水面的液位高低等等，都与轧染机的耗水量有关。

2.间歇式染色机的浴比

严格地说，间歇式染色机的浴比是属于染色机设计和制造的范畴。由于间歇式染色机的浴比与染色过程水耗关系十分密切，影响十分直观。所以，将间歇式染色机的染色浴比作为独立的因素进行分析。浴比越大，染色生产过程的水耗量越大。而染色浴比的大小与染色机的构造有着紧密的关系。

3.间歇式染色机带动染物的方式

染物运动为主的间歇式染色机，带动染物运动的介质对水耗有着直接的影响。例如，以水带动染物运动的间歇式染色机，耗水量较大；以气带动染物运动的间歇式染色机，其耗水量较小。

4.染色设备的主要配件

间歇式染色机的主要配件有水泵、热交换器以及喷嘴等等。不同的水泵在启动时所需要的水量不同，导致耗水量的差异；热交换器的大小直接影响染色机所需要的水量；染色机喷嘴以及喷出压力会影响水洗的效果，进而影响水耗。对于轧染机的烘筒等配件，对耗水量的大小也有着影响。例如，夹层烘桶的耗汽量小于一般的烘桶。

5.染色设备的密封性

对于大多数染色设备而言，密封性能是很好，尤其是在新设备的时候，不会出现蒸汽和水泄漏的现象。然而，随着使用的年限的增加，染色设备的部分密封件会损坏，导致蒸汽和水的泄漏，增加水的消耗。

以上因素是不同类型、不同厂家、不同种类以及不同规格的染色设备产生的水效差异的根本原因。通过制定与染色设备水效有关的标准，是有利于促进染色设备生产企业在不断地改进和提高。

## 2.2与生产过程相关的因素

染色设备在生产过程的水耗不仅与染色机的设计和制造有关，还与染色机使用过程有关。主要有：

1.染色生产工艺

染色生产工艺的影响包括染化助剂的选择、生产工艺曲线的实行等等。工艺设计好，染色时出现的问题少，成果率高，总的水耗就少；工艺设计合理，染色后水洗次数少，耗水量少。

2.水洗方式

在染色生产过程中耗水量最大的是织物染后水洗。在一定的条件下，染后水洗方式决定了染色的耗水量，直观上表现为染色设备的水效差异。

3.员工操作

员工操作是否规范，也是影响染色生产水耗的重要因素，而且是一个无规律的变化。与生产过程相关的影响因素是无法量化的因素，也是在测定染色设备水效时变化最无常的因素。

4.生产计划安排

当生产计划合理，可以减少染色设备的清洗次数，可以直接减少生产的耗水量。相反将增大生产的耗水量。

# 3 标准的内容

## 3.1需要说明的问题

### 3.1.1用水量

GB/T 21534-2021《节约用水 术语》中规定：“用水量：用水单位的取水量与重复利用水量之和。”在本标准中，用水量的定义与国家标准的定义有差异。《节约用水 术语》中的用水量强调的是水的来源；而本标准是从水的用途来描述用水量。染色设备的用水量包括了冷却水（直接冷却和间接冷却）、工艺用水以及蒸汽。

### 3.1.2耗水量

GB/T 21534-2021《节约用水 术语》中规定：“耗水量：在生产经营活动中，以各种形式消耗和损耗而不能回归到地表水体或地下含水层的水量。”从该定义中可以看到，在实际工作中，耗水量是很难测定的。因此，在本标准中，染色设备的耗水量是用用水量来替代的。

### 3.1.3染色

在本文件中提到的染色，不仅仅是染色的一个过程，而是在待测染色设备中生产的全过程。对于间歇式染色机，是指在待测定染色机内完成的所有工序，包括前处理、前处理水洗、染色、染色后水洗、固色和其他的后处理；对于连续式染色机，是指在该机上完成的所有工序，包括轧液、预烘干、汽蒸、水洗和烘干等等工序。但不包括在连续染色机外完成的工序，例如，退煮漂、丝光等等。

## 3.2适用范围

本文件规定了染色设备耗水性能测试方法和工作流程。

本文件适用于染色设备生产企业或使用企业测试耗水性能。浆染联合生产线和束染生产线可参考。

在本文件中的染色设备包含间歇式染色机、连续式染色机、浆染联合生产线和束状染色机等类型。

## 3.3技术要求

本文件对待测试的染色设备提出的质量要求和水效的要求。

在该小节中对耗水性能的表示方式做出的规定。

## 3.4用水量

在本小节中，规定了用水量的范围。由于用水量包括了各种水质的水量和各种压力温度的蒸汽，在该小节中，分别对水量的计量和蒸汽的计量提出了要求。

## 3.5合格产品产量

在本小节中，规定了合格产品产量的范围和计量方法。在此，强调了产量的统计是以产品产量，而不是以原料的量。

## 3.6耗水性能表示

耗水性能是用单位产品立方米、百米布立方米以及百米纱线立方米表示。在本小节中给出了单位产品用水量、百米布用水量和百米纱线用水量的计算公式。

## 3.7工作流程

在给出测试工作流程之前，现提出了基本要求。基本要求的重点是对测试人员的要求以及测试条件的前置条件。

本文件给出了测试的工作流程有测试前准备、测试和数据整理等三个阶段。每个阶段工作都有一定的具体要求和规定。

## 3.8测试报告

在该小节中，对测试报告的内容以及部分要求做了规定。

## 3.9附录

本文件有2个资料性附录，分别是间歇式染色机耗水性能测试记录表和连续式染色机耗水性能测试记录表。间歇式染色机和连续式染色机在功能、构造等方面有较大的区别，测试过程应记录的数据也有根本的区别。因此，分别制定了记录表，供实际使用时参考。由于每台设备存在一定的差异，每个工艺和流程也有差异，在实际工作中需要根据具体的情况制定测试记录表

# 4.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

（1）本项目无国外先进标准和国际标准，标准制定过程中不存在国际数据采标的问题。

（2）本标准与《GB/T 12452 水平衡测试通则》《GB/T 21534 节约用水 术语》《GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则》等标准保持一致性。

（3）本标准项目为首次提出，无相关的国家和行业标准。

# 5.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件制定过程中不存在采标的问题。

# 6.与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件符合我国有关法律、法规的要求。由于国际和国内尚未有同类的标准，无法进行同类标准技术内容的对比。