

ICS 13.020.10

W 01

团体标准

全国团体标准信息平台

T/CNTAC 30—2018

羊绒制品生产企业水平衡测试方法

Test method for water balance in cashmere goods production enterprise

全国团体标准信息平台

2018-12-20 发布

2018-12-20 实施



CNTAC

中国纺织工业联合会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国纺织工业联合会产业部、中国毛纺织行业协会提出。

本标准由中国纺织工业联合会标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：内蒙古羊绒技术研究院有限公司、内蒙古鄂尔多斯资源股份有限公司、国家羊绒制品工程技术研究中心。

本标准参与单位：中国纺织经济研究中心、内蒙古鹿王羊绒有限公司、宁夏中银绒业股份有限公司、康赛妮羊绒集团有限公司、浙江珍贝羊绒制品有限公司、赤峰东荣羊绒发展集团有限公司。

本标准主要起草人：张梅荣、田君、奚旦立、吴砚文、董廷尉、王冬青、张爱民、马春燕、王友、薛正利、周宇、刘公义、白卓、郭锦义、刘振鸿、唐经美、李娜。

本标准版权归中国纺织工业联合会所有。未经许可，不得擅自复制、转载、抄袭、改编、汇编、翻译或将本标准用于其他任何商业目的。

全国团体标准信息平台

羊绒制品生产企业水平衡测试方法

1 范围

本标准规定了羊绒制品生产企业水平衡及其测试的方法、程序、结果评估和相关报告书格式。本标准适用于羊绒制品生产企业。

2 规范性引用文件

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

GB/T 18916.14 取水定额 第14部分:毛纺织产品

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB 4287 纺织染整工业水污染物排放标准

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

羊绒制品生产企业 cashmere goods production enterprise

生产分梳山羊绒、羊绒纱线、羊绒针织品和羊绒机织品的企业。

3.2

企业水平衡 water balance in enterprise

以企业为测试对象的水量平衡,即该企业各用水单元或系统的输入水量之和应等于输出水量之和。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则,定义 3.1]

3.3

水平衡测试 water balance test

对用水单元和用水系统的水量进行系统的测试、统计、分析得出水量平衡关系的过程。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则,定义 3.2]

3.4

用水量 quantity of water usage

在确定的用水单元或系统内,使用的各种水量的总和,即新水量和重复利用水量之和。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则, 定义 3.4]

3.5

循环水量 quantity of recirculating water

在确定的用水单元或系统内, 生产过程中已用过的水, 再循环用于同一过程的水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则, 定义 3.5]

3.6

串联水量 quantity of series water

在确定的用水单元或系统, 生产过程中产生的或使用后的水量, 再用于另一单元或系统的水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则, 定义 3.6]

3.7

重复利用水量 quantity of water recycle

在确定的用水单元或系统内, 使用的所有未经处理和处理后重复使用的水量的总和, 即循环水量和串联水量的总和。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则, 定义 3.7]

3.8

常规水资源 conventional water resources

陆地上能够得到且能自然水循环不断得到更新的淡水, 包括陆地上的地表水和地下水。

[GB/T 21534-2008 工业用水节水 术语, 定义 2.2]

3.9

非常规水资源 unconventional water resources

地表水和地下水之外的其他水资源, 包括海水、苦咸水和再生水等。

[GB/T 21534-2008 工业用水节水 术语, 定义 2.3]

3.10

软化水 soft water

去除钙、镁等具有结垢性质离子至一定程度的水。

[GB/T 21534-2008 工业用水节水 术语, 定义 3.2]

3.11

再生水 recycled water

以污水为水源, 经再生工艺净化处理后水质达到再利用标准的水。

[GB/T 21534-2008 工业用水节水 术语, 定义 2.6]

3.12

耗水量 quantity of water consumption

在确定的用水单元或系统内, 生产过程中进入产品、蒸发、飞溅、携带及生活饮用等所消耗的水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则，定义 3.8]

3.13

排水量 quantity of water drainage

对于确定的用水单元或系统，完成生产过程和生产活动之后排出企业之外以及排出该单元进入污水系统的水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则，定义 3.9]

3.14

回用水量 quantity of reused water

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水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则，定义 3.10]

3.15

漏失水量 quantity of water leakage

企业供水及用水管网和用水设备漏失的水量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则，定义 3.10]

3.16

取水量 quantity of water intake

工业企业直接取自地表水、地下水和城镇供水工程以及企业从市场购得的其他水或水的产品的总量。

[GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则，定义 3.12]

4 用水分类

4.1 企业用水按其生产过程可分为主要生产用水、辅助生产用水、附属生产用水，不包括居民生活用水、外供水、基建用水。具体分类方法见图 1。

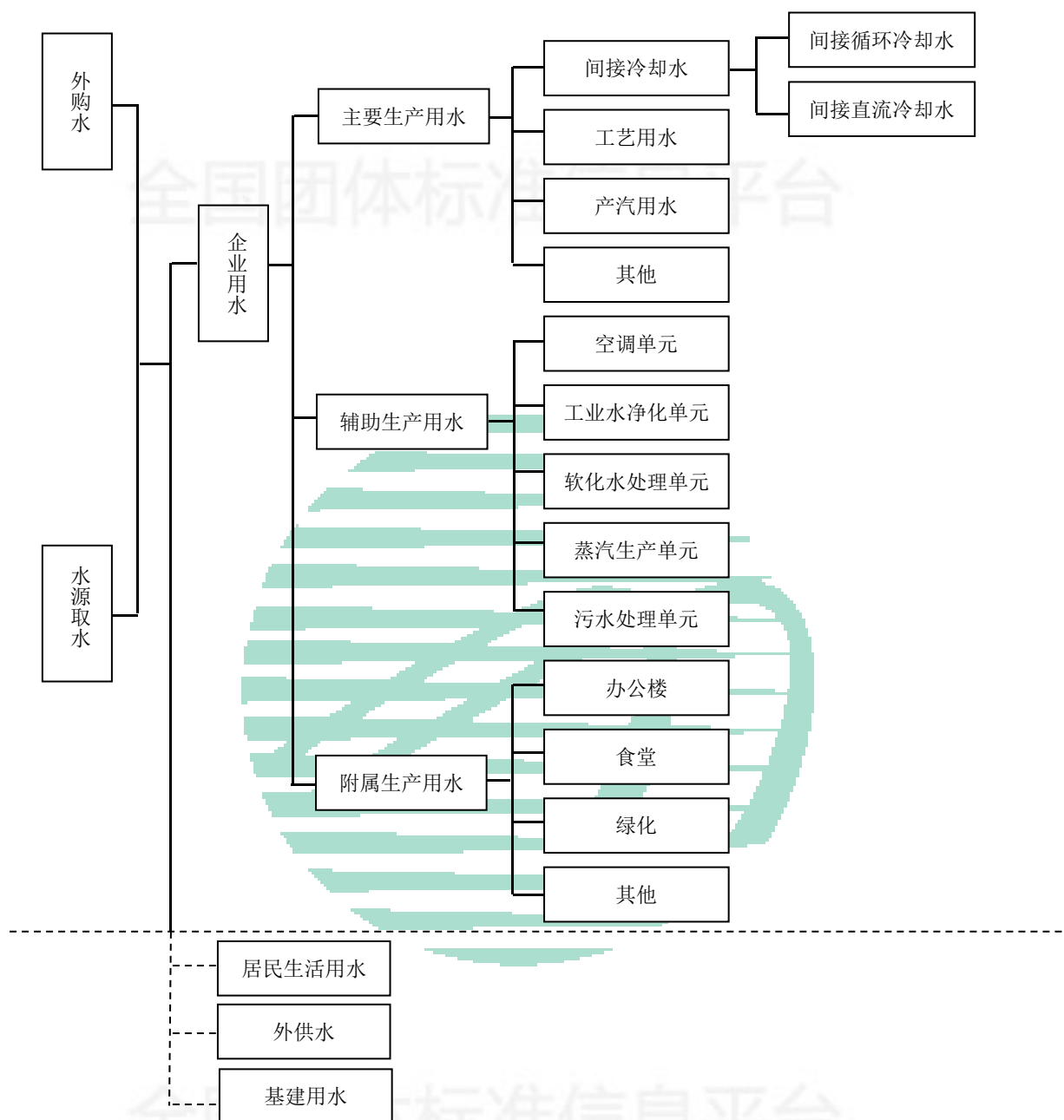


图1 羊绒制品生产企业用水分类示意图

4.2 主要生产用水是指主要生产系统（主要生产装置、设备）的用水；辅助生产用水是指为主要生产系统服务的辅助生产系统（包括工业水净化单元、软化水处理单元、蒸汽生产单元、循环水处理单元、机修、空压站、污水处理单元、空调单元、暖通系统、研发与试验等）的用水；附属生产用水是指在厂区内，为厂区内生产提供的各种服务、生活系统（如办公楼、食堂、浴室、保健站、绿化、消防等）的用水。

4.3 羊绒制品生产企业水平衡测试的重点单元是洗绒、染色、针织/机织后整理单元。

5 企业用水技术档案

5.1 企业应建立用水技术档案，其内容包括：

- 用水节水的相关规章、制度；
- 各种水源（自来水、地下水、地表水及其他水源）的水量、水质和水温参数；
- 供水、排水管网图；
- 水表配备系统图；
- 供水、用水、排水日常记录台账及相关汇总表格；
- 近年用水节水技术改造情况；
- 近年的水平衡测试文件。

5.2 企业用水技术档案应完整、内容真实和详尽。

5.3 企业应由专人对用水技术档案进行管理，并对档案进行不断更新。

5.4 企业应完备企业生产技术档案，包括人员、设备、产品、规模、产量、产值等。

6 水平衡图示与水平衡方程式

以水的流向表示进入（输入）和排出（输出）生产单元或系统的水量，与其化学成分和物理状态无关。水平衡基本图示见图 2。

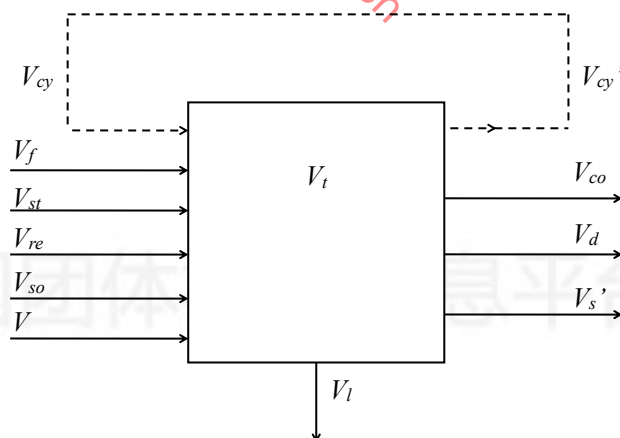


图 2 水平衡基本图示

输入表达式：

$$V_{cy} + V_f + V_{st} + V_{re} + V_{so} + V_s = V_t \quad \dots\dots\dots (1)$$

输出表达式:

$$V_{\bar{c}} = V'_{cy} + V_{co} + V_d + V_l + V_s' \dots\dots\dots (2)$$

输入输出平衡方程式:

$$V_{cy} + V_f + V_{st} + V_{re} + V_{so} + V_s = V'_{cy} + V_{co} + V_d + V_l + V_s' \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V_{cy} 、 V'_{cy} ——循环水量, 单位为立方米 (m^3);

V_f ——取水量, 单位为立方米 (m^3);

V_{st} ——蒸汽量, 单位为立方米 (m^3);

V_{re} ——再生水量, 单位为立方米 (m^3);

V_{so} ——软水量, 单位为立方米 (m^3);

V_s 、 V'_s ——串联水量, 单位为立方米 (m^3);

V_t ——用水量, 单位为立方米 (m^3);

V_{co} ——耗水量, 单位为立方米 (m^3);

V_d ——排水量, 单位为立方米 (m^3);

V_l ——漏失水量, 单位为立方米 (m^3)。

7 水量测试方法

7.1 用水单元

根据企业自身的羊绒制品生产流程或供水管路特点, 明确相对独立的生产工序如洗绒、分梳、染色、纺纱、编织、针织后整理、织造、机织后整理等生产车间、加工单元或设备等主要用水单元; 明确辅助生产用水和附属生产用水单元, 划分为若干个用水系统(单元), 即水平衡测试的子系统。

7.2 实测水量的时段选取

选取生产运行稳定的、有代表性的时段, 每个用水单元每次连续测试时间为 48h~72h, 每 24h 记录一次, 共取 3~4 次测试数据。

7.3 测试参数

7.3.1 水量参数

需要测试的水量参数有: 取水量 V_f 、蒸汽量 V_{st} 、再生水量 V_{re} 、软水量 V_{so} 、串联水量 V_s (V'_s)、循环水量 V_{cy} (V'_{cy})、排水量 V_d 和 漏失水量 V_l 。

7.3.2 水质参数

根据羊绒制品生产企业的特点，应对主要用水单元如洗绒、染色和后整理用水的水质（如 pH 值、硬度、电导率、温度等），进行定期取样试测，并符合用水质量要求。对总排水口的水质进行定期测试，应符合 GB 4287 的相关要求。

7.4 漏失水量的测定

7.4.1 对于有条件停水的系统或单元，可选择适当的时间，如公休日等，关闭全部用水阀门，若水表继续走动，则表明管网有漏水，水表的读数可近似认为是该区的漏失水量。

7.4.2 采用容积法或现场安装超声波流量计等方法对全部水表进行校验，当二级水表的计量率为 100% 时，一级水表计量数值与二级水表计量数值之差即为漏失水量。

7.4.3 当无条件对全部水表进行停水校验时，当二级水表的计量率为 100% 时，一级水表计量数值与二级水表计量数值大于 3%~5% 时，可近似认为其大于部分为该区的漏失水量，具体取值依据水表校验情况而定。

7.5 其他水量数值的获得方法（除了漏失水量外的其他水量）

7.5.1 对于用水档案齐全，有稳定、可靠的水表、电磁流量计、孔板流量计、涡街流量计等计量资料并记录完整的用水系统，可以通过对历史数据的统计分析得到水量数值。

7.5.2 对于用水定额稳定、运行可靠的用水设备，可采用设备的用水定额值。

7.5.3 实测水量可以采用水表计量、容积法、流速法、堰测法以及便携超声波流量计等方法测定。

7.5.4 企业水平衡测试报告中表格格式，可以参见附录 A。

7.5.5 全产业链的羊绒制品生产企业水平衡图，可以参见附录 B，具体到每个企业可根据自身企业实际情况，选择性参考绘制企业水平衡图。

8 企业水平衡测试程序

8.1 测试准备阶段

8.1.1 水平衡测试前应提取企业用水技术档案，根据实际需要附表技术表格进行调整：

- 用水节水的相关规章制度；
- 各水源的水量、水质和水温等参数；
- 供水、排水管网图；
- 水表配备系统图；

- 供水、用水、排水日常记录台账及相关汇总表格；
- 近年的用水节水技术改造情况；
- 近年的水平衡测试文件。

8.1.2 水平衡测试前应调查一下企业主要生产概况：

- 工艺流程；
- 生产规模；
- 产值情况；
- 职工人数；
- 近3年产品产量及取水量。

8.1.3 制定企业水平衡测试方案，并在测试前将测试方案提交被测单位，并根据测试方案中测点布置配置或安装测试仪器。测试方案应包括：

- 测试任务和要求；
- 测试项目；
- 测点布置与所需仪器；
- 人员组织与分工；
- 测试进度安排等。

8.1.4 查明被测系统边界内各生产工序的用水情况及用水设备的基础情况，主要包括以下内容：

- 备齐水表、流量计、温度表、秒表等测试工具，按照测试方案安装、校验计量仪表。
- 检查被测系统的全部供水点及用水点的水表配备率及水表计量率。
- 核实被测系统中水计量器具的配备要求是否满足国家相应的法律法规及技术规范的要求。

8.1.5 绘制用水流程图，主要包括以下内容：

- 根据羊绒生产企业实际情况，绘制出企业内用水流程图，包括企业层级、车间或用水系统层级、重要用水设备层级的用水流程图。
- 在实测过程中，如发现用水流程图跟实际情况不符，应对用水流程图进行修正和调整。

8.2 实测阶段

8.2.1 根据第6、7章完成相应测试及记录工作。

8.2.2 实际测试工作宜采用水表以及便携式超声波流量计等方法进行测定。

8.2.3 测试人员对生产企业内给水排水网络内水表进行连续多天正式实测抄表。

8.3 汇总分析阶段

8.3.1 绘制水平衡方框图

8.3.1.1 完成水平衡测试工作、完成测试的记录和统计工作，根据羊绒生产工艺流程及水量分配关系绘制被测系统的水平衡方框图（示例见附录 B），各用水单元均用方框表示，方框内写明用水单元的名称，方框之间的相对位置，既要考虑到与实际工艺流程一致，又要考虑到水量分配关系清晰、明了。附录 B 图 B.1 为企业层次水平衡方框图示例，示例企业包含洗绒、分梳、染色、纺纱、编织、针织后整理、织造、机织后整理等用水工序（系统）。各企业可参考图 B.1，根据自身实际情况，绘制企业层级水平衡方框图。图 B.2~B.6 为主要用水工序（系统）水平衡方框图示例，各企业可参考图 B.2~B.6，根据各工序自身实际情况（如是否用空调、是否用软水、是否回用等），绘制主要用水工序（系统）层次水平衡方框图。图 B.7~B.8 为主要用水设备的水平衡方框图示例，各企业可参考图 B.7-B.8，根据自身实际情况，绘制主要用水设备层次水平衡方框图。

8.3.1.2 标注各种水量参数，水流走向用箭头标明。

8.3.1.3 水平衡方框图中的用水单元的名称、数量、水量等数值以及用水的分类要与测试数据及其汇总数据（示例见附录 A）对应一致。

8.3.2 企业水平衡计算

8.3.2.1 水平衡计算单位应以 $\text{m}^3/24\text{h}$ 计，水量按 GB/T 8170 进行修约至整数位。

8.3.2.2 水平衡计算公式（见“6 水平衡图示与水平衡方程式”章节中公式3）。

8.3.2.3 水平衡计算允许误差应根据羊绒制品生产企业不同生产规模来确定。

8.3.3 评估及改进措施

8.3.3.1 根据以下内容对水平衡测试过程进行评估，评估水平衡测试是否科学合理，测试数据是否准确，测试结果是否符合实际情况。

8.3.3.2 根据羊绒生产企业实际情况，评价企业是否具有完备的节水规章制度，评价企业用水资料是否完备。评价企业的水表配备及完备情况，是否满足 GB 24789 的要求并保持完好、运转无误。

8.3.3.3 根据水平衡测试结果，按照 GB/T 18916.14、GB/T 7119 等标准要求，计算被测系统的用水评价指标，如单位产品取水量指标、重复利用率、漏失率、排水率、废水回用率、冷却水循环率、冷凝水回用率、达标排放率、非常规水资源替代率等评价指标。

8.3.3.4 根据测试结果分析总结，必要时提出相应的解决方案。

——改进并完善企业日常计量统计制度和办法，提高用水统计的精度。

——分析测算相关节水改造项目的节水效益和成本。

——与企业长期生产统计数据进行对比，分析本次测试的科学性和准确性。

——与同规模羊绒制品生产企业进行对标比对，挖掘企业自身节水潜力。

——提出取水、用水、排水和节水工作的改进措施。

9 企业水平衡测试数据的统计

企业水平衡测试数据主要用表格统计，一般应包括以下表格：

——企业年度取水水源情况表；

——企业年用水情况表（近3~5年）；

——企业年度单位产品取水量情况统计表；

——全厂计量水表配备情况表；

——用水单元水平衡测试表；

——企业水平衡测试统计表；

——企业用水分析表。

10 水平衡测试报告

报告应包括以下内容：

a) 水平衡测试的目的、原则和依据；

b) 主要供水、排水系统的简要说明；

c) 企业已经完成、正在实施和计划实施的节水措施；

d) 本次水平衡测试的内容、方法和仪器；

e) 测试数据汇总、处理和计算；

f) 绘制全厂、各用水部门的水平衡图；

g) 结果分析和用水评价；

h) 结论，应包括全厂水平衡测试主要内容和结论，如羊绒单位产品取水量、用水量、排水量、循环水利用率、水的漏失率、水计量设备配备率等；

i) 报告应提出改进措施及建议。

11 水平衡测试频次

企业根据自身情况，应2~3年至少开展一次水平衡测试。

附录 A

(资料性附录)

羊绒制品生产企业水平衡测试报告书中的表格格式

水平衡测试报告书中的表格格式见表 A.1~表 A.7。

表 A.1 企业年度取水水源情况表

序号	水的来源	常规水资源					非常规水资源取					主要用途	备注
		取水量 (m ³)		水质			取水量 (m ³)		水质				
		计划	实际	硬度	pH	电导率	计划	实际	硬度	pH	电导率		
平均	-----											-----	

表 A.2 羊绒制品生产企业年用水情况表 (近 3~5 年)

年度	取水量 (m ³)				重复利用水量 (m ³)						其他水量 (m ³)						考核指标						
	自来水	再生水	软水	蒸汽	直接冷却	间接冷却	其他循环	蒸汽冷凝	回用水	其他串联	排水	漏失	耗水	单位产品	重复利用	直接冷却	间接冷却	蒸汽冷凝	废水回用	漏失率	达标排放	非常规水	

注：当工业用水中有直流冷却水量时，应自行添加直流冷却水量栏。

表 A.3 羊绒制品生产企业主要用水工序年度单位产品取水量情况统计表

年度 (2~3 年)	主要用水工序	实际产量 / (t)	取水量 / (m ³)	单位产品取水量 / (m ³ /t)
___年	洗绒			
	染色			
	针织后整			
	机织后整			

—年	洗绒			
	染色			
	针织后整			
	机织后整			
—年	洗绒			
	染色			
	针织后整			
	机织后整			
注 1：企业生产情况应根据企业实际情况填报。				
注 2：产品产量以吨计算。				

表 A.4 羊绒制品生产企业计量水表配备情况表

序号	水表编号	所在位置	计量范围	水表型号	水表精度	备注

注：备注里填写该水表所计量的水类型等内容。

表 A.5 用水单元水平衡测试表

单位 m³/24h

日期	工序或设备名称	输入水量								输出水量					
		取水量			循环水量				串联水量	循环水量	串联水量	排水量	漏失水量	耗水量	
		自来水	再生水	软水量	蒸汽量	直接冷却循环水量	间接冷却循环水量	其他循环水量	蒸汽冷凝水回用量						回用水量
平均															

注：新水量、循环水量以及串联水量的空格项依据各用水单元情况填写，表中填项供参考。

表 A.6 羊绒制品生产企业水平衡测试统计表

测试日期: _____

水量单位: m³/24h

用水分类	序号	用水单元名称	取水量						重复利用水量						其他水量			
			常规水资源量			非常规水资源量			直接冷却循环水量	间接冷却循环水量	其他循环水量	蒸汽冷凝水回用量	回用水量	其他串联水量	排水量	漏失水量	耗水量	
			自来水量	再生水量	软水量	蒸汽量	城镇污水再用水											
主要生产用水		分梳																
		洗绒																
		染色																
		粗纺纺纱																
		精纺纺纱																
		编织																
		针织后整理																
		织造																
		机织后整理																
辅助生产用水		印花																
		空调单元																
		工业水净化单元																
		软化水处理单元																
		蒸汽生产单元																
附属生产用水		污水处理单元																
		办公楼																
		食堂																
		绿化																
		水量合计																

注 1: 总用水量=取水量+重复利用水量

表 A.7 羊绒制品生产企业用水分析表

用水类别		用水量/占总用水量的 比例	取水量/占总取水量的 比例	重复利用水量/ (m ³)	
用水大类	用水单元名称				用水具体分类
主要生产用水	分梳	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	洗绒	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	染色	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	粗纺纺纱	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	精纺纺纱	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	编织	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
	针织后整理	自来水			
		软水			
		蒸汽			
		再生水			
织造	自来水				
	软水				
	蒸汽				
	再生水				
机织后整理	自来水				
	软水				
	蒸汽				
	再生水				

	印花	自来水					
		软水					
		蒸汽					
		再生水					
辅助生产用水	自来水						
	软水						
	蒸汽						
	再生水						
附属生产用水	自来水						
	蒸汽						
	再生水						
生产用水总计							

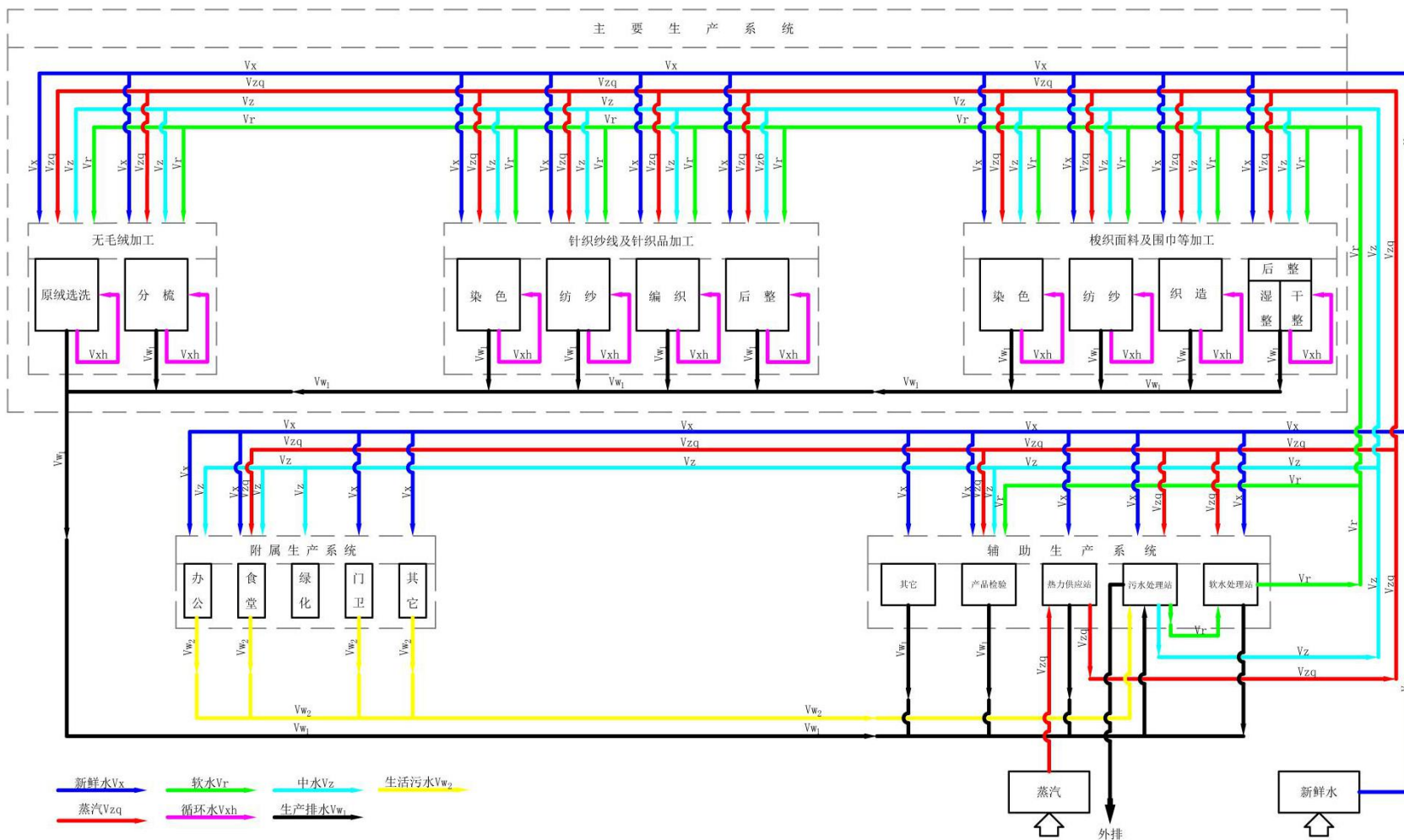
CNTAC团体标准
 中国纺织工业联合会标准化技术委员会
 纺织工业科学技术发展中心
 电话：010-85229381
 邮箱：cnfzbz@126.com
<http://www.cnfzbz.org.cn>

全国团体标准信息平台

附录 B

(资料性附录)

羊绒制品生产企业各层级水平衡方框图示例



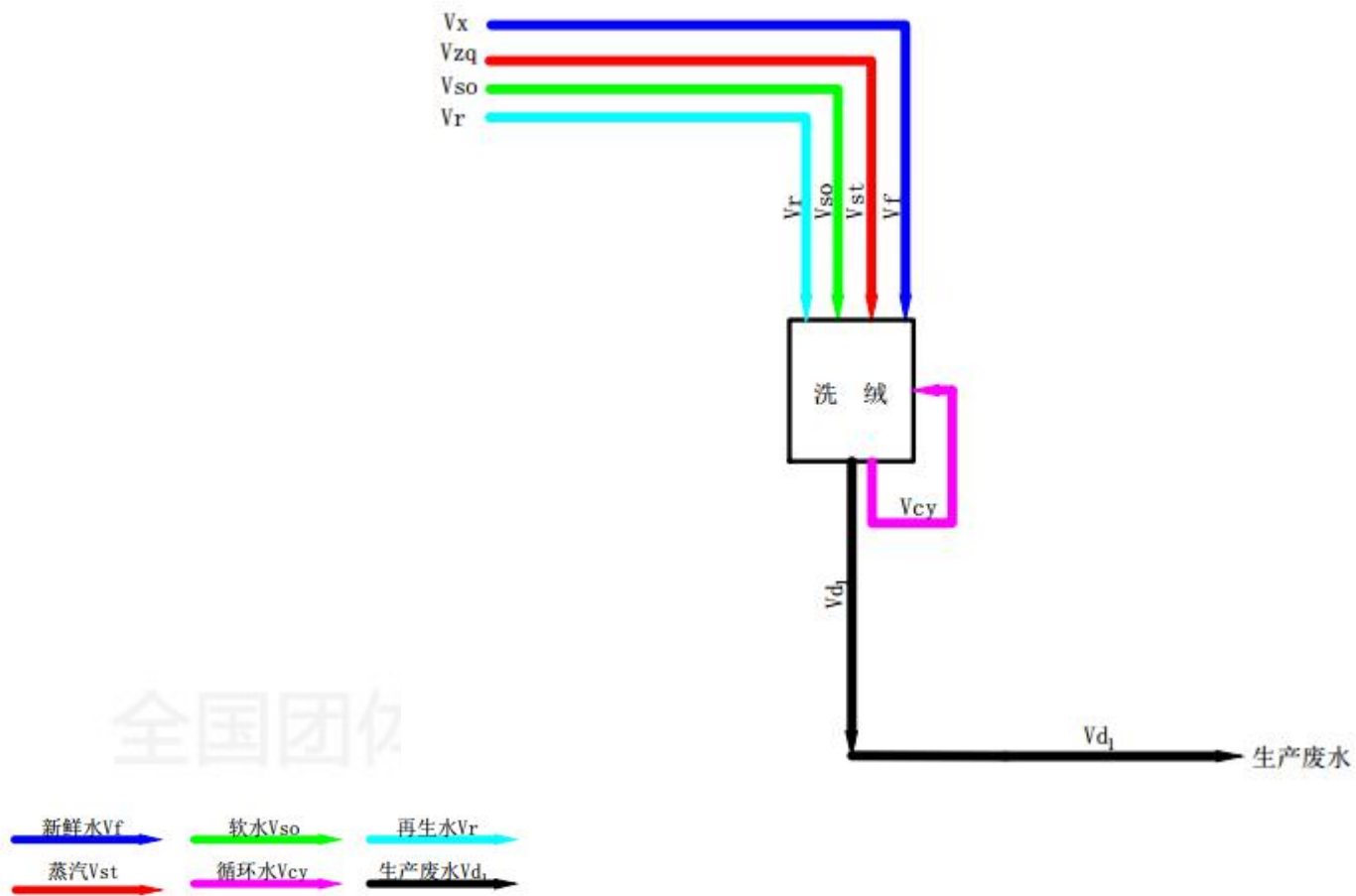


图 B.2 洗绒工序水平衡方框图示例

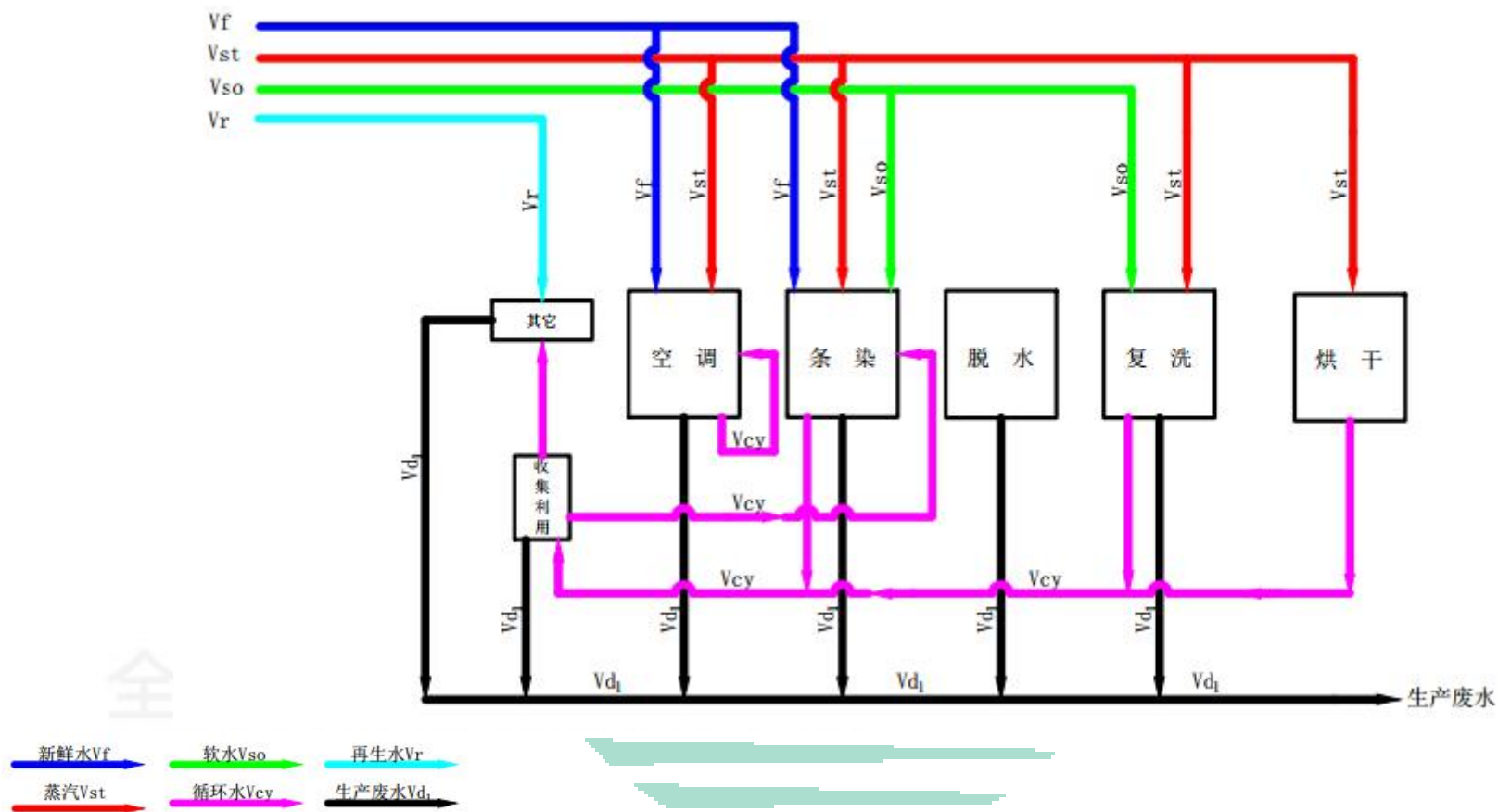


图 B.3 染色工序水平衡方框图示例

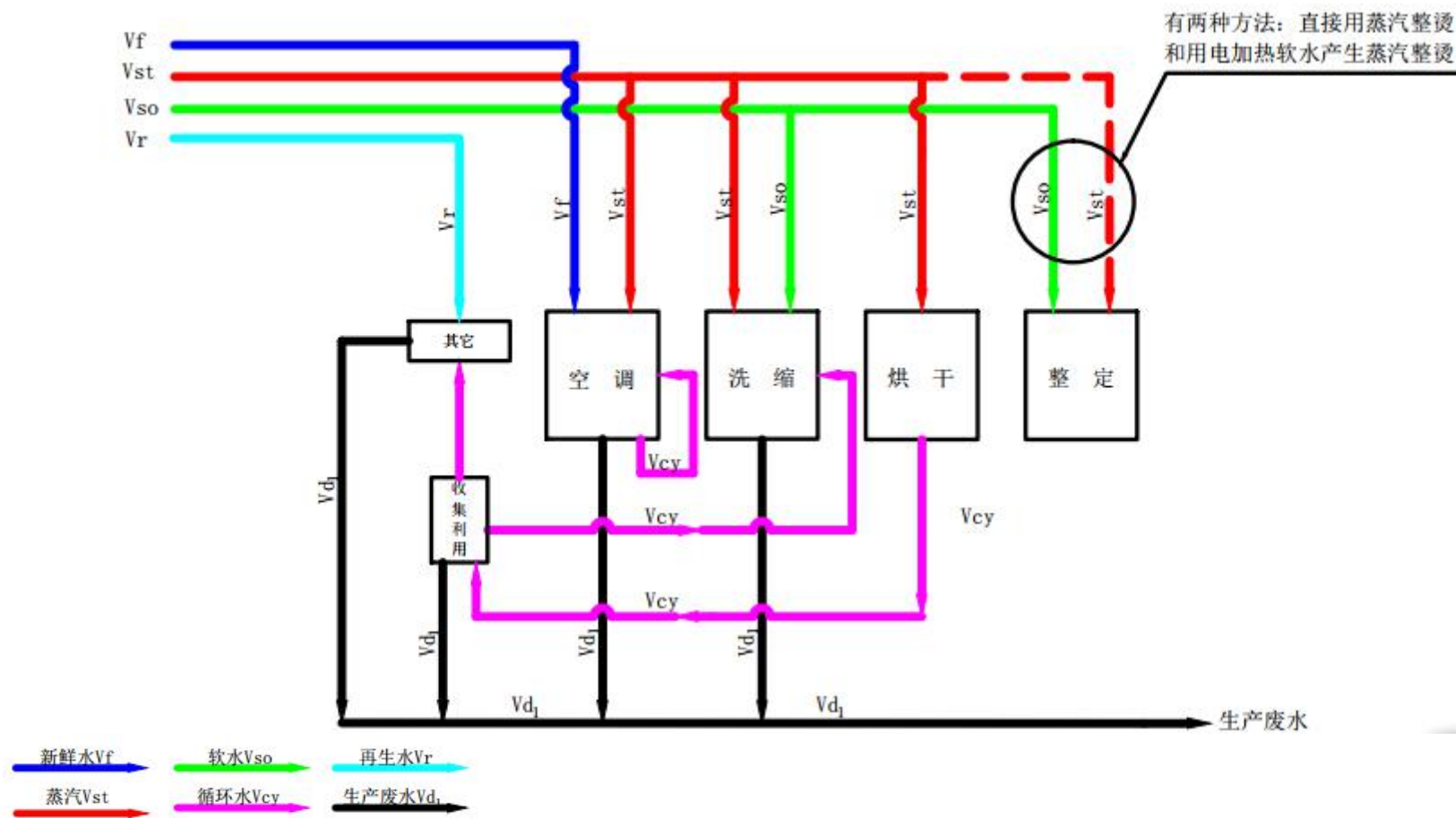


图 B.4 针织后整理工序水平衡方框图示例

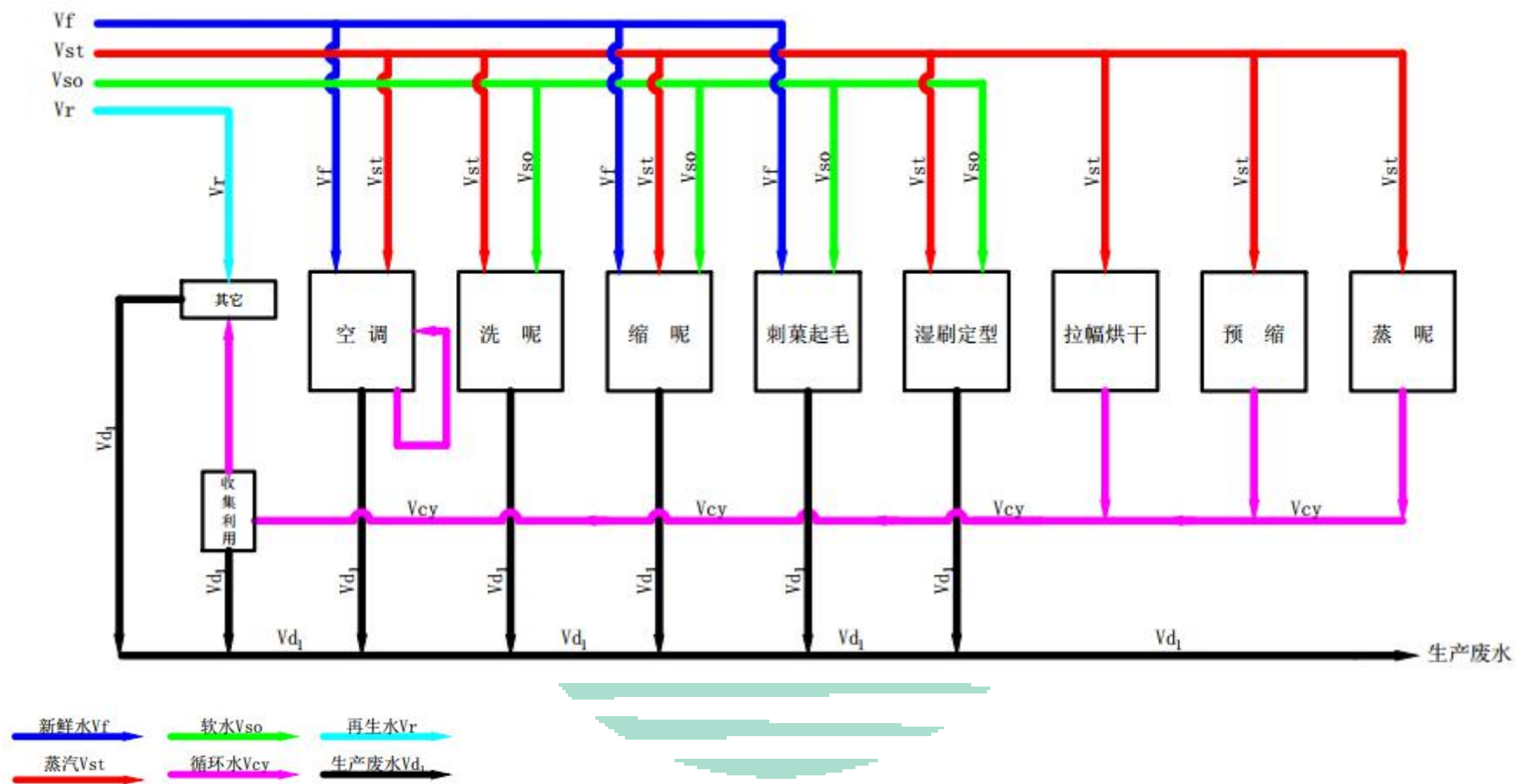


图 B.5 粗纺机织面料后整理工序水平衡方框图示例

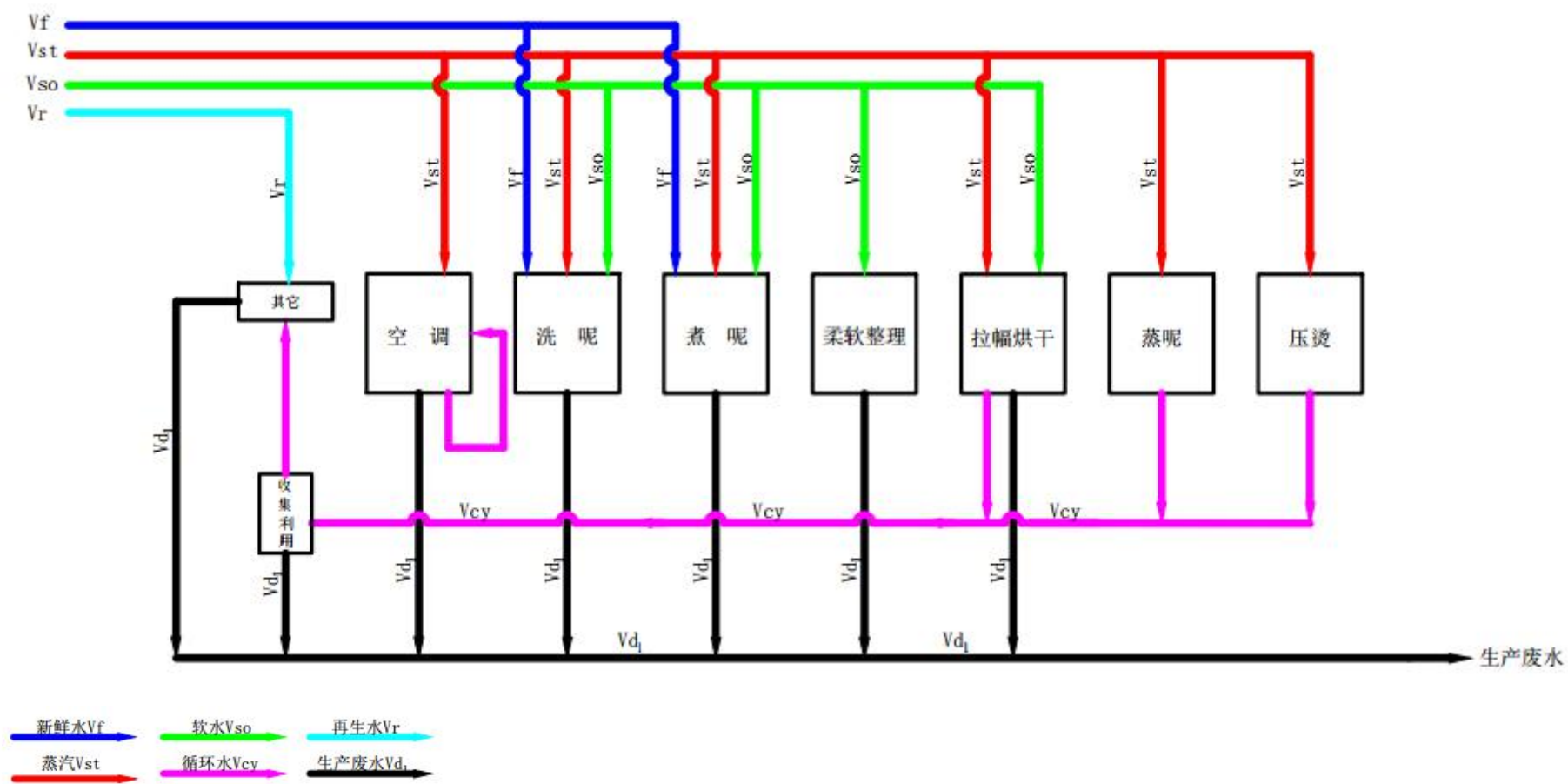


图 B.6 精纺机织面料后整理工序水平衡方框图示例

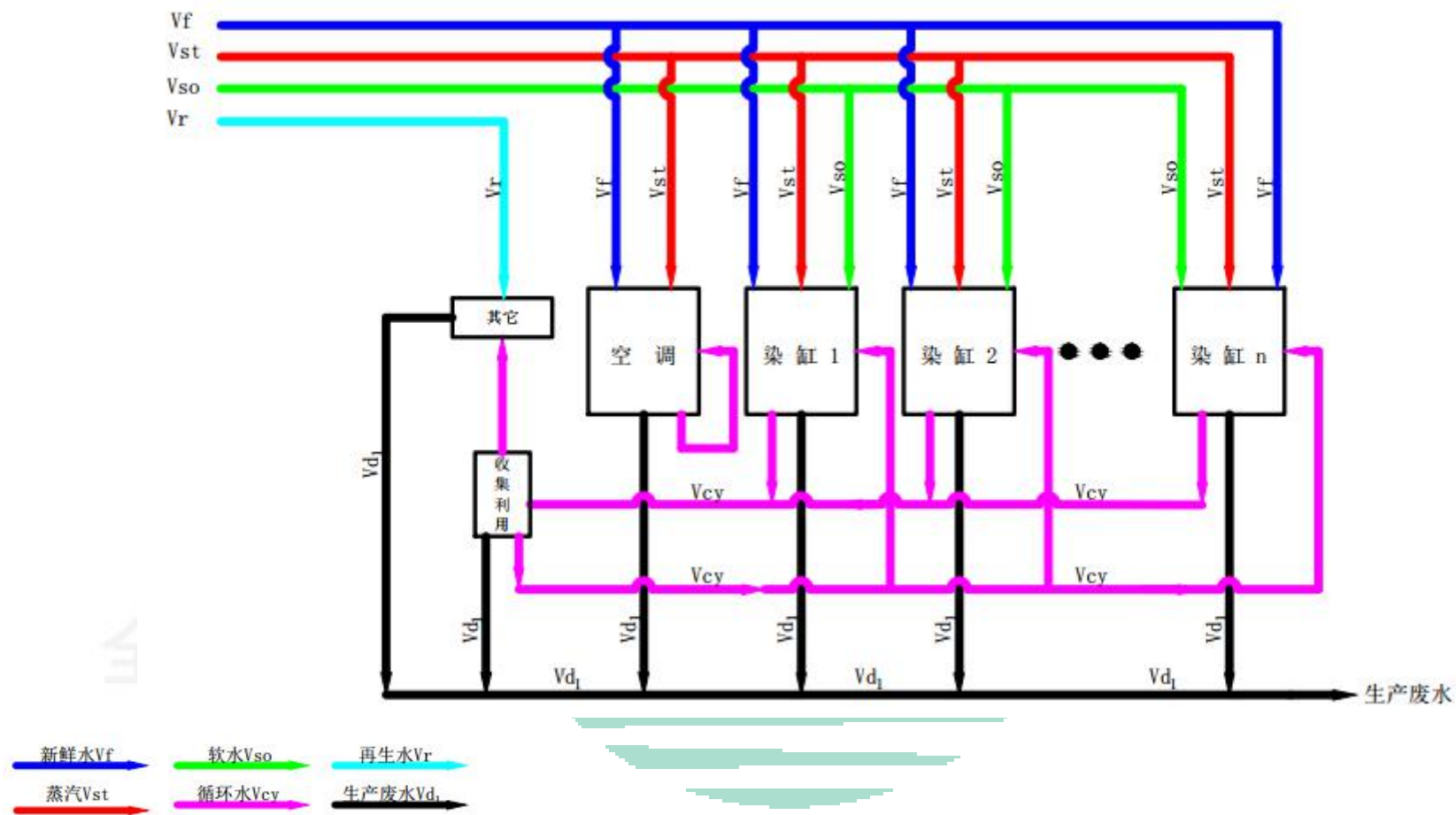


图 B.7 染色设备水平衡方框图示例

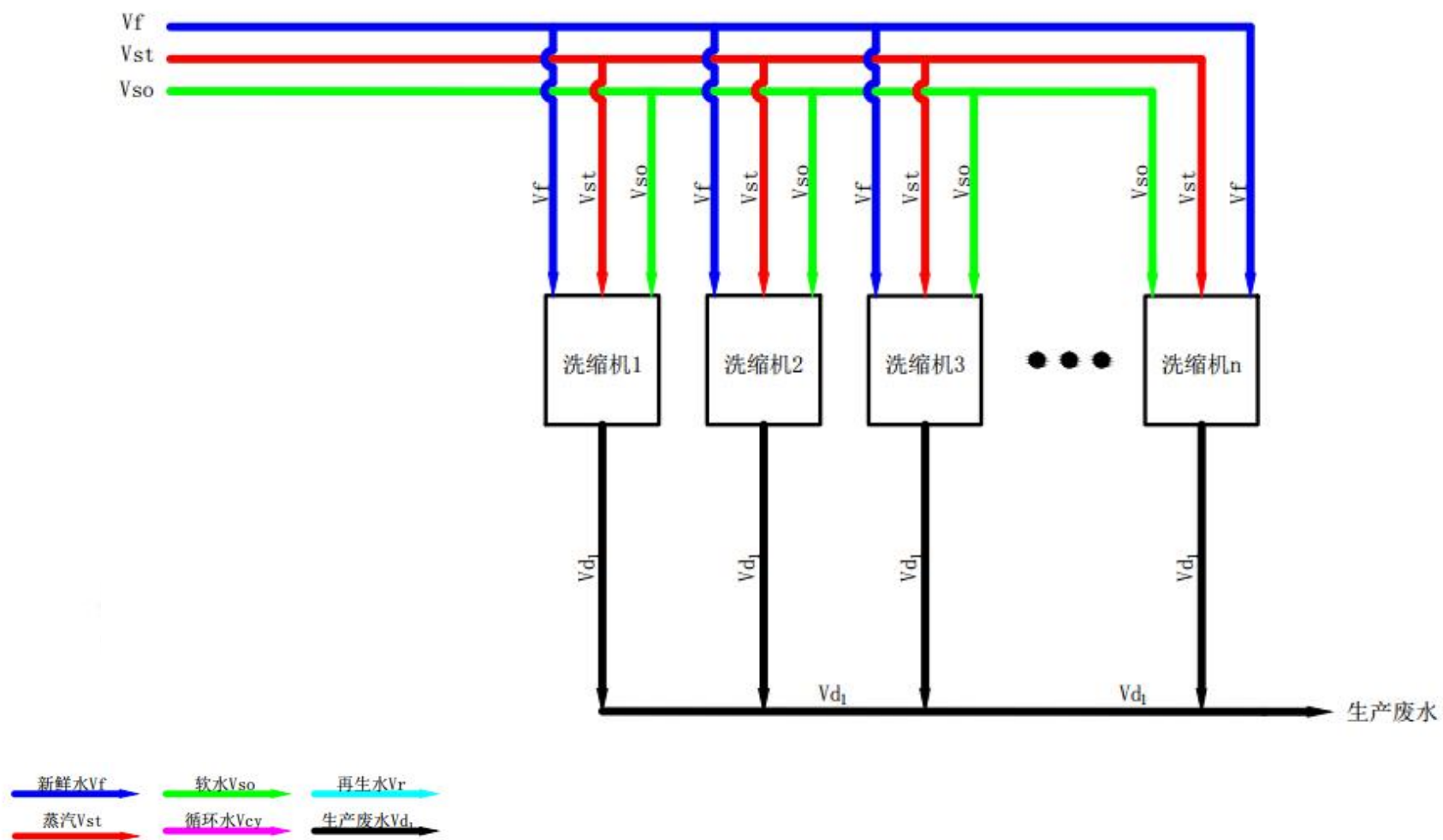


图 B.8 洗缩设备水平衡方框图示例