

生产型企业数据管理

环境数据管理---水数据

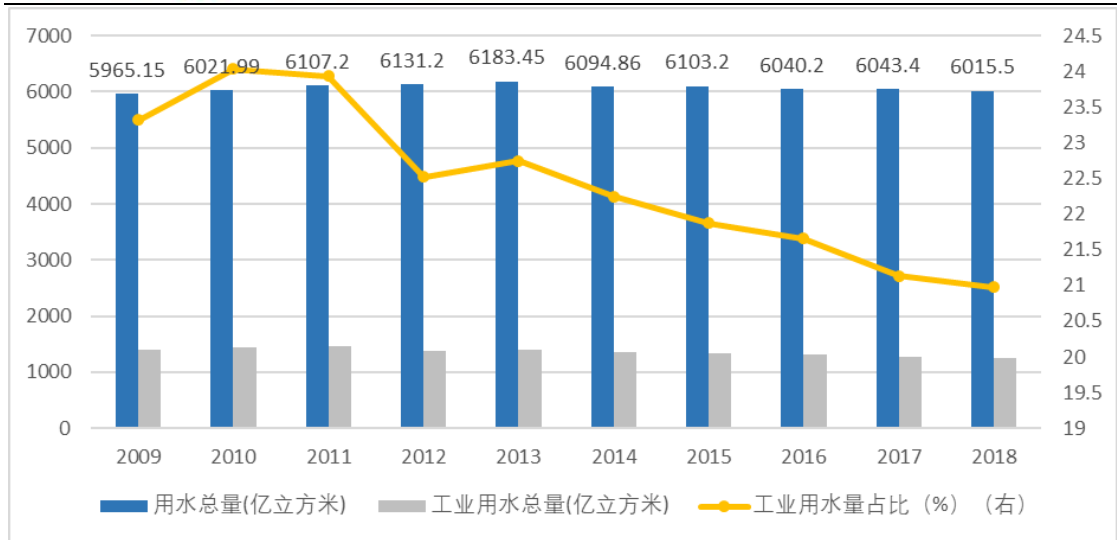
总览

本篇将先对各地区各行业工业用水量、废水污染物等宏观数据进行分析；第二部分将介绍生产型企业用水和排水的相关数据类型，我们将主要从经济效益的角度挖掘各类用水和废水排放过程中的优化点并做简单的模拟计算；最后，我们将介绍如何使用 PRTR 工具对自己以及供应商的水数据进行管理。

工业用水与排水政策与数据分析

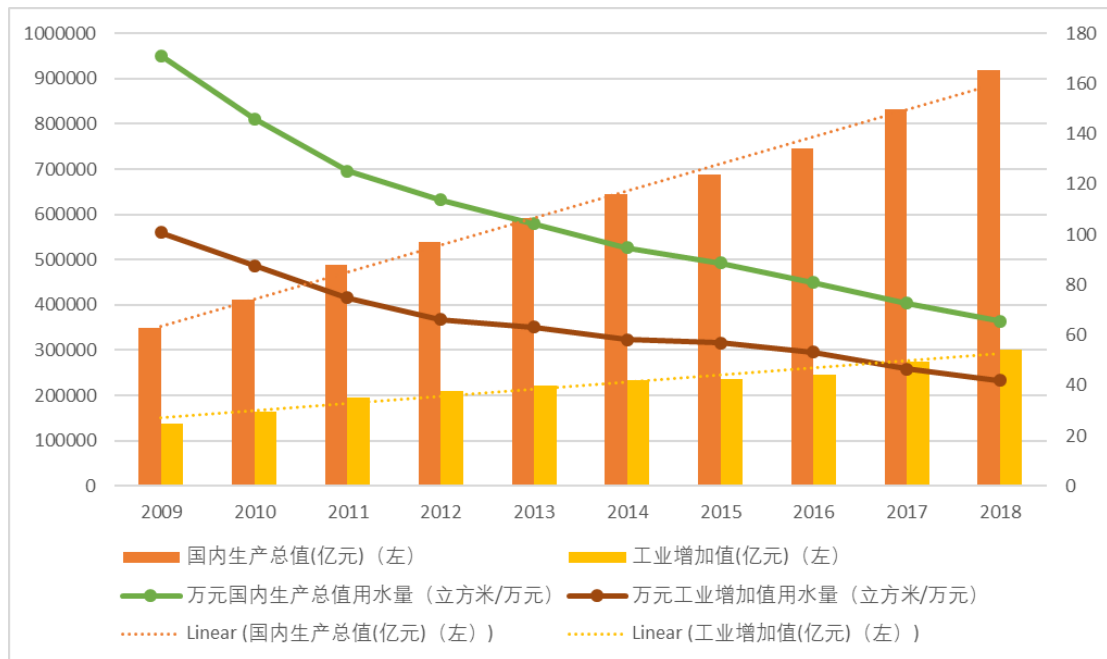
2015 年 4 月国务院发布《水污染防治行动计划》，要求实施最严格的水资源管理控制用水总量，“对取用水量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批其建设项目新增取水许可。对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理。”；提高用水效率，“制定国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，完善高耗水行业取用水定额标准。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理。”

我们分析了国家统计局近十年的用水相关数据，用水总量及工业用水量的确呈缩减趋势。图一为近十年全国用水总量、工业用水量以及工业用水量占比的趋势变化，最明显的趋势变化是从 2013 年起工业用水量占比逐年下降，从 2010 年 24.03% 的近十年高点降到了 2018 年的 20.97% 的最低点；与此同时，全国总用水量也从 2013 年持续下降，即可知在政策的推动下，工业用水总量缩减力度大于农业、生活、生态等其他功能的用水量。



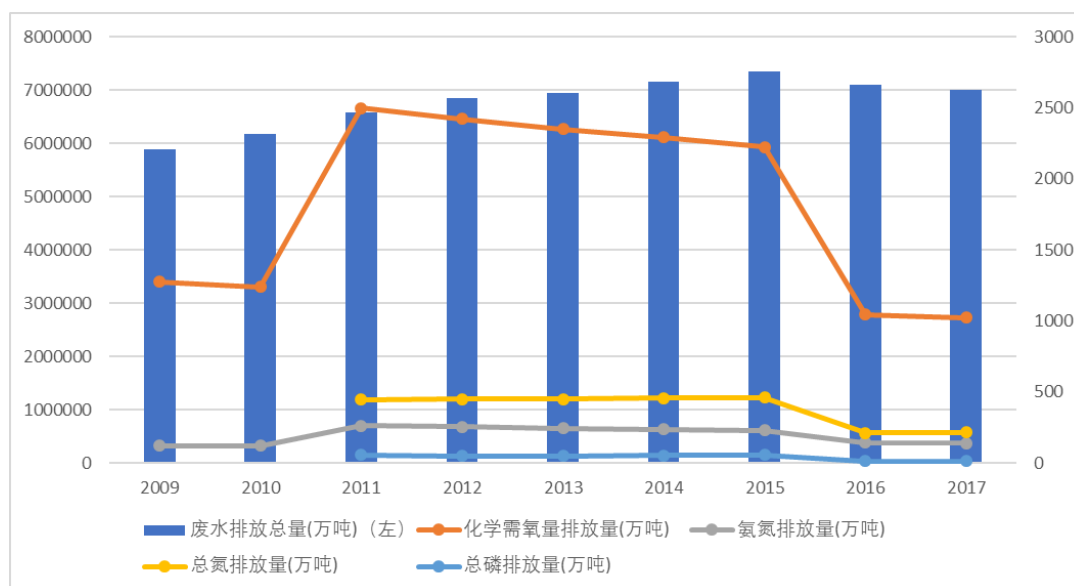
图一 2009-2018 年用水总量和工业用水占比

我们同时也进行了国内生产总值、工业增加和与之对应的万元水耗的对比分析,由图二可见,全国生产总值与工业增加值近十年持续稳步增长的同时,万元总产值用水量和万元工业增加值用水量连续十年下降,2018 年上述两个指标比 2009 年分别下降了 61.77%和 58.40%,体现了一系列节水政策压力和技术推广对用水效率提升的作用。在我国的淡水紧缺、人口增长、第三产业扩张导致的用水需求增加的大背景下,工业用水政策还会持续缩紧,尤其是电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业更应在节水和水效率提升方面做持续且深远的努力。



图二 2009-2018 年生产总值与万元水耗对比图

在废水管控方面,《水污染防治行动计划》推广排污许可证制度并深化污染物排放总量控制,“选择对水环境质量有突出影响的总氮、总磷、重金属等污染物,研究纳入流域、区域污染物排放总量控制约束性指标体系…以改善水质、防范环境风险为目标,将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等纳入许可证管理范围。禁止无证排污或不按许可证规定排污。”。我们收集了国家统计局公布的2009-2017年的废水排放相关的数据并展示在图三和表一中,废水排放总量九年间有一定的波动,从2015年之后有缓慢下降趋势;化学需氧量、氨氮、总磷、总氮指标在2011之后有缓慢的下降趋势且在2015年之后出现了非常明显的下降,表一中的其他污染物排放也有相似的趋势,但少数指标在2017年有较小的波动。



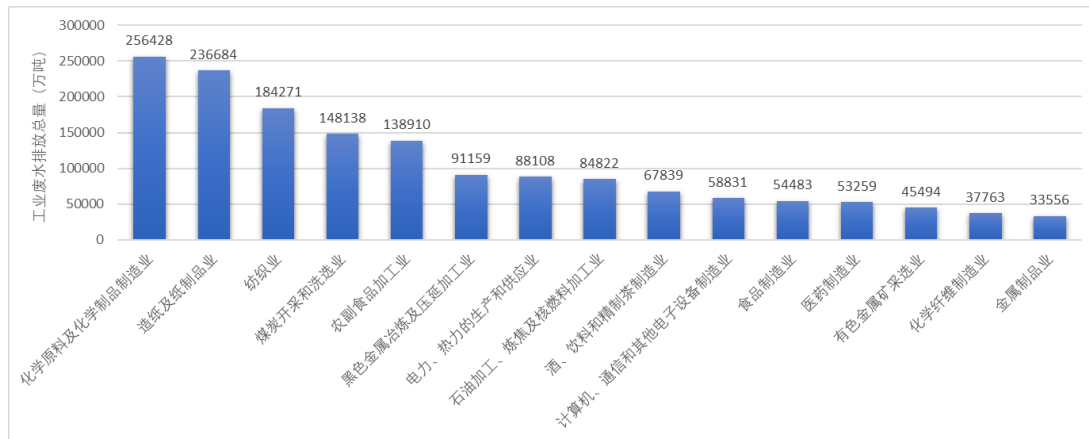
图三 2009-2017 年废水排放总量和主要污染物排放量

表一 其他废水污染物排放量

污染物	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
石油类排放量(吨)	2.10E+04	1.75E+04	1.84E+04	1.62E+04	1.52E+04	8.84E+03	5.20E+03
挥发酚排放量(吨)	2.43E+03	1.50E+03	1.28E+03	1.38E+03	9.88E+02	3.81E+02	2.33E+02
铅排放量(千克)	1.55E+05	9.94E+04	7.61E+04	7.32E+04	7.94E+04	5.29E+04	3.83E+04
汞排放量(千克)	2.83E+03	1.22E+03	9.17E+02	7.46E+02	1.08E+03	6.13E+02	8.80E+02
镉排放量(千克)	3.59E+04	2.72E+04	1.84E+04	1.73E+04	1.58E+04	1.12E+04	7.13E+03
总铬排放量(千克)	2.93E+05	1.90E+05	1.63E+05	1.33E+05	1.05E+05	5.29E+04	1.00E+05
砷排放量(千克)	1.47E+05	1.28E+05	1.12E+05	1.10E+05	1.12E+05	4.19E+04	3.43E+04
六价铬排放量(千克)	1.06E+05	7.05E+04	5.83E+04	3.49E+04	2.36E+04	1.55E+04	2.77E+04

排污许可证制度是今后环境管理的重中之重,各行业会在2020年底前陆续完成申领新版

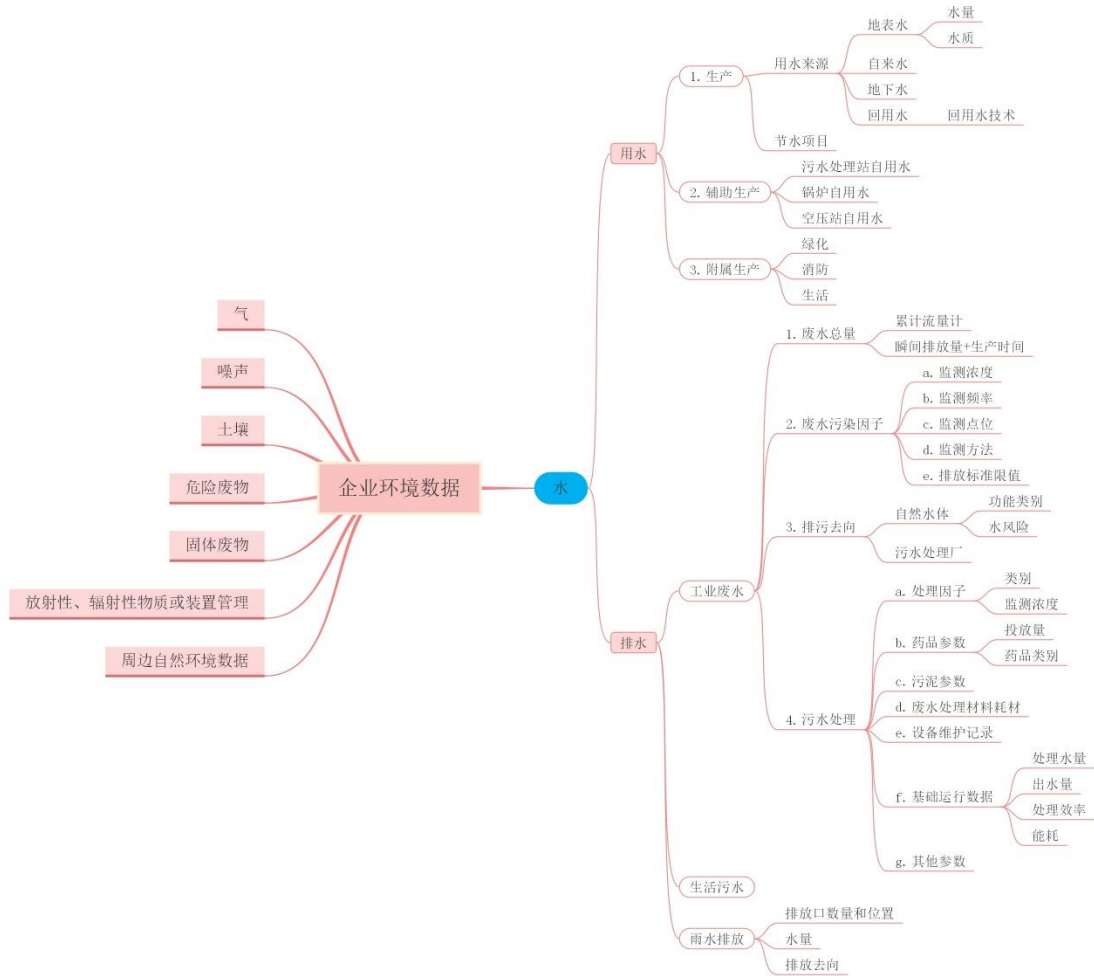
的排污许可证并面临更加严格的污染物排放总量控制机制，废水污染物排放重点行业如造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀应高度重视企业污染物排放数据的收集与分析，并积极实施清洁化改造，应对今后更加严格的环境政策。



图四 2015 年工业废水排放总量前 15 行业排名

企业用水与排水数据梳理与分析

生产型企业的水数据分类展示在图五中，企业用水可分为生产、辅助生产、附属生产三类，需记录各类用水的来源，如自来水、地表水、地下水或回用水。排水分为工业废水、生活污水和雨水，企业应重点关注工业废水的污染物排放，如废水总量、废水污染因子、排污去向以及污水处理设施运行。企业应使用流量计收集废水总量排放数据，因水资源和环保政策的收紧，越来越多的地区和行业会进行严格的废水总量限制，企业需提早收集数据并分析减排措施。对于废水污染物应明确监测点位、监测方法、监测频率以及排放浓度限值，应记录每一次第三方检测的浓度，如果有在线监测设备需保存好所有记录不得随意丢弃。企业应明确废水是排放去向的性质和功能类别，了解自然水体和污水处理厂的排放标准，防止排放超标造成环境违法。对于自有污水处理设备，应熟悉工艺流程并做好加药、点检、设备维护、设备耗材等记录并妥善保存，同时收集基础运行数据包括处理水量、出水量、处理效率、能耗、产泥量等用于对污水处理站的效率分析。生活污水所涉及的污染物应按照对工业废水排放污染物数据收集的方法进行整理和保存；对于雨水排放，应明确排放口位置、排放去向和排放量。



图五 生产型企业的水数据梳理

用水成本为企业成本核算中的重要一环，若要进行用水成本节约并制定节水计划，首先要对各个类别的用水量进行收集，生产用水计算应细致到每条生产线每道工序，并根据用水量的变化决定计算单位选择小时，天还是月。企业可参考附件中的企业用水排水数据分析模板 Tab-1 生产用水核算(如表二所示)，这张模板以纺织印染厂为例统计了 2019 年每月工厂每道工序每个涉及用水的机器的用水量（数据非真实），这张简单的表格可以帮助企业发现机器老化故障、管道泄露、用水大户机器或工序：

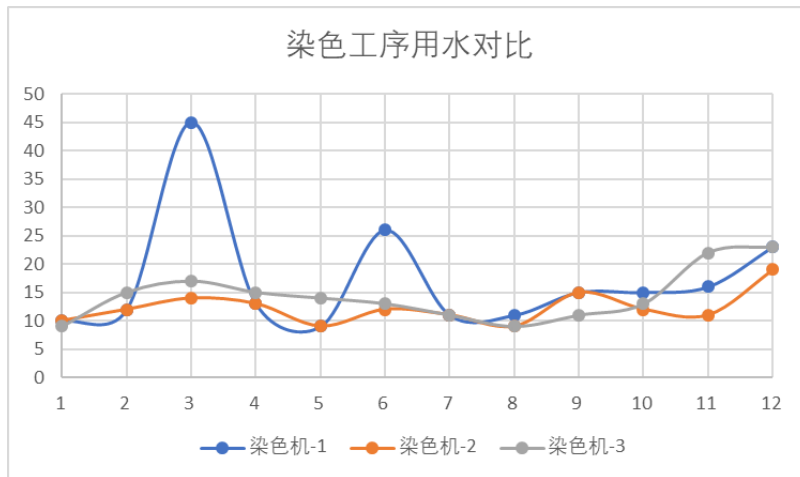
- 经编布染色工艺一号染色机三月和六月的数据异常偏高，可能出现使用不当、设备故障、输水管道泄漏等问题；
- 经编布染色工艺定型机用水量整体偏大，应进行工程经济分析决定是否更换节水的定型机；
- 全棉机织布染色工艺 2 号水洗机用水量明显大于其他相同的水洗机，应考虑设备老化

或故障等问题;

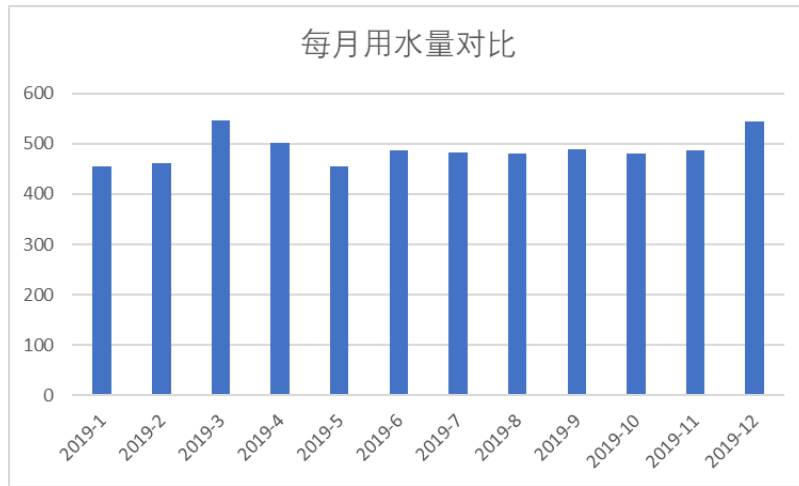
- 查看图七所示每月用水量对比, 是否与成品数量呈现相似的趋势, 如果有差异应考虑相关的月份设备使用的问题等;

表二 企业生产用水核算

核算单位: 万吨		2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2019-5	2019-6	2019-7	2019-8	2019-9	2019-10	2019-11	2019-12	全年总用数量	按工序全年用水量	
经编布染色工艺	染色	染色机-1	10	12	45	13	9	26	11	11	15	15	16	23	206	525
		染色机-2	10	12	14	13	9	12	11	9	15	12	11	19	147	
		染色机-3	9	15	17	15	14	13	11	9	11	13	22	23	172	
	溢流清洗	清洗机-1	10	12	18	13	9	12	11	9	15	12	11	23	155	312
		清洗机-2	10	12	20	13	9	12	11	9	15	12	11	23	157	
		定型机-1	56	58	60	65	56	58	60	65	56	58	60	65	717	
	定型机-2	56	58	60	65	56	58	60	65	56	58	60	65	717		
	定型机-3	56	58	60	65	56	58	60	65	56	58	60	65	717		
	总用水量	总计	217	237	294	262	218	249	235	242	239	238	251	306	2988	2988
	全棉机织布染色工艺	煮练	煮练-1	5	7	8	6	5	7	8	6	5	7	8	6	78
煮练-2			5	7	8	6	5	7	8	6	5	7	8	6	78	
丝光		丝光	5	7	8	6	5	7	8	6	5	7	8	6	78	78
		卷染-1	5	7	8	6	5	7	8	6	5	7	8	6	78	
卷染		卷染-2	5	7	8	6	5	7	8	6	5	7	8	6	78	156
		水洗-1	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333	
水洗		水洗-2	44	40	39	41	44	40	39	41	44	40	39	41	492	1491
		水洗-3	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333	
		水洗-4	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333	
		定型机-1	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333	
定型	定型机-2	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333	999	
	定型机-3	28	25	29	28	28	27	28	28	30	28	26	28	333		
	总用水量	总计	237	225	253	239	237	237	247	239	249	243	235	239		2880
每月总用水量		454	462	547	501	455	486	482	481	488	481	486	545	5868	5868	



图六 每月各个染色机用水量对比



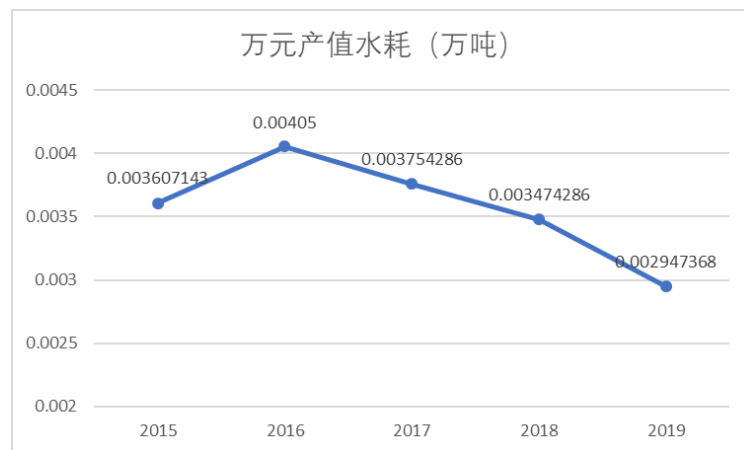
图七 每月用水量对比图

年度用水表格列出需要收集和计算的几个重要的指标可以指导日后的用水计划，同时可以用趋势图辅助分析（图九）：

- 回用水率为回用水量/新鲜水量，回用水率为企业水管理的重要指标也是部分地区和行业评价工厂的指标之一，提高回用水率为国家政策鼓励方向，企业应该与其他指标联合分析，制定本企业水管理战略。
- 万元产值水耗和万件产品水耗体现的是用水效率，直白的说是每一吨的水为企业产生的价值，企业的管理目标是通过制定节水逐年降低这两个数值。
- 总水费占成本比体现了用水在企业运营成本中的占比，分母为用水、用电和其他能源消耗费用，企业应根据水费占成本比例的逐年变化趋势制定相关的计划，例如水费占比逐年增大则意味着在其他成本不变甚至缩减的情况下，用水成本在升高，是应该采取措施减小水成本。

表三 年度用水总核算

生产总用水 (万吨)	10000	12000	13000	12000	11000
生活用水 (万吨)	100	150	140	160	200
总用水量 (万吨)	=SUM(B2:B3)	=SUM(C2:C3)	=SUM(D2:D3)	=SUM(E2:E3)	=SUM(F2:F3)
新鲜用水总量 (万吨)	9100	10150	11140	10160	9200
回用水量 (万吨)	2000	2000	2000	2000	2000
单位水费 (元/吨)	3.05	3.15	3.15	3.25	3.25
总水费 (万元)	=B7*B4	=C7*C4	=D7*D4	=E7*E4	=F7*F4
企业水电等运营成本 (万元)	800000	900000	1000000	1100000	1200000
产值 (万元)	2800000	3000000	3500000	3500000	3800000
产品 (万件)	280000	300000	350000	350000	50000
回用水率 (%)	=100*B6/B5	=100*C6/C5	=100*D6/D5	=100*E6/E5	=100*F6/F5
万元产值水耗 (万吨)	=B4/B10	=C4/C10	=D4/D10	=E4/E10	=F4/F10
万件产品水耗 (万吨)	=B4/B11	=C4/C11	=D4/D11	=E4/E11	=F4/F11
总水费占成本比 (%)	=100*B8/B9	=100*C8/C9	=100*D8/D9	=100*E8/E9	=100*F8/F9



图十 万元产值水耗 (万吨) 年度变化趋势

对于废水的管控，企业应重点关注废水污染物排放浓度和总量的合规情况，因此建议各个企业按照表四设置生产废水污染物查询表将每个工艺产生的废水污染物罗列，如果发现某个污染物超标可按照工艺甚至工序进行排查。

表四 废水污染物查询表 (部分)

工艺	化学需氧量	氨氮	悬浮物	五日生化需氧量	总氮	总磷	石油类	酚类 (挥发酚)	阴离子表面活性剂	氰化物	硫化物	氟化物	总铬	六价铬
经编布染色工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	
全棉机织布染色	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y					Y
全棉针织布染色工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y								
人棉针织布染色工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y		Y			
全棉筒子纱染色工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	
纱线段染工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y			Y					
拉毛布工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						Y	
高档家纺生产工艺	Y	Y	Y	Y	Y	Y								

企业对于各类废水污染物应有固定的检测计划，应记录每一次检测报告的污染物浓度并判断是否超标，并按照排污许可证核对废水总排放量和污染物总量是否超标。企业可参考 Tab-4 废水污染物排放和达标情况表，假设该厂污染物检测的最小间隔为一个月则表头为 1-12 月，采样点及污染物依据各厂基本情况填写。表格 A-O 列记录污染物排放浓度并计

算各个污染物排放总量，Q-AE 判断浓度或者排放总量是否超标。如发现超标情况，应再次检测确认，如果发现超标情况真实存在应立即排查涉及的工艺和工序找到超标原因并写认真总结问题和解决方案避免再次出现超标情况并引发诸如罚款甚至停产等严重后果。

表五 废水污染物排放及达标情况（部分）

采样点	污染物	2019-1	年排放量	排放标准	排放标准单位	2019-1	年度排放值
车间排放口 (mg/L)	总铬	0.1	/	0.1	mg/L	未超标	/
	总镍	0.05	/	0.1	mg/L	未超标	/
	总砷	0.05	/	0.05	mg/L	未超标	/
污水预处理 设施进口 (mg/L)	pH	8	/	/	/	未超标	/
	COD	800	/	/	/	未超标	/
	BOD5	1000	/	/	/	未超标	/
	悬浮物	100	/	/	/	未超标	/
	氨氮	20	/	/	/	未超标	/
	色度	80	/	/	/	未超标	/
总排放口 (mg/L)	pH	7	/	6-9	/	未超标	/
	COD	400	/	500	mg/L	未超标	/
	BOD5	500	/	200	mg/L	超标	/
	悬浮物	100	/	80	mg/L	超标	/
总排放口	氨氮	20	/	20	mg/L	未超标	/
	废水总量 (立方米) (吨)	80000		6000	吨/日	未超标	未超标
总排放口	COD (吨)	32	32	180	吨/年	/	未超标
	BOD5 (吨)	40	40	200	吨/年	/	未超标
	悬浮物 (吨)	8	8	150	吨/年	/	未超标
	氨氮 (吨)	1.6	1.6	110	吨/年	/	未超标

最后，企业应关注废水污染物排放量的变化趋势，查看是否与生产量变化趋势相符，如出现单月异常增高需排查原料和设备的问题。同时应关注污水处理费在排污费（环保税、废气、噪声、固废等排污费等）中的占比，用该数据来指导废水减排工作。

表六 年度废水污染物排放（部分）

项目	2018				2019			
	2018.1	2018.2	2018.3	总计	2019.1	2019.2	2019.3	总计
废水总量 (万吨)								
COD (吨)								
BOD5 (吨)								
悬浮物 (吨)								
氨氮 (吨)								
总磷 (吨)								
总氮 (吨)								
外排污水处理费 (元)								
自有污水处理设施运行费用 (元)								
环境设施费用 (元)								
外排污水处理成本占比 (%)	=B10/B12	=C10/C12	=D10/D12	=N10/N12	=O10/O12	=P10/P12	=Q10/Q12	=AA10/AA12

PRTR 数据管理工具介绍

蔚蓝地图网站给企业提供了管理自身污染物排放和追踪供应商污染物排放的工具，用户可注册蔚蓝地图企业用户（免费），进入账户内数据填报与追踪栏目，如果逐年上传

PRTR 数据表，在我的企业数据分析部分可查看各项废水污染物的年度变化趋势（如图十一），可选择年份范围，指标以及切换折线图和柱状图，程序化自动化助力企业废水管控。



图十一 蔚蓝地图我的企业 PRTR 数据分析工具

第二部分企业可通过关注供应商并推动供应商填报 PRTR 数据表追踪每种废水污染物的年度排放变化趋势，用户可筛选年份、地区、指标，并可通过对供应商打标签对同一等级的供应商排污数据进行比对。

我关注的企业排放数据查看及分析

地区: - -

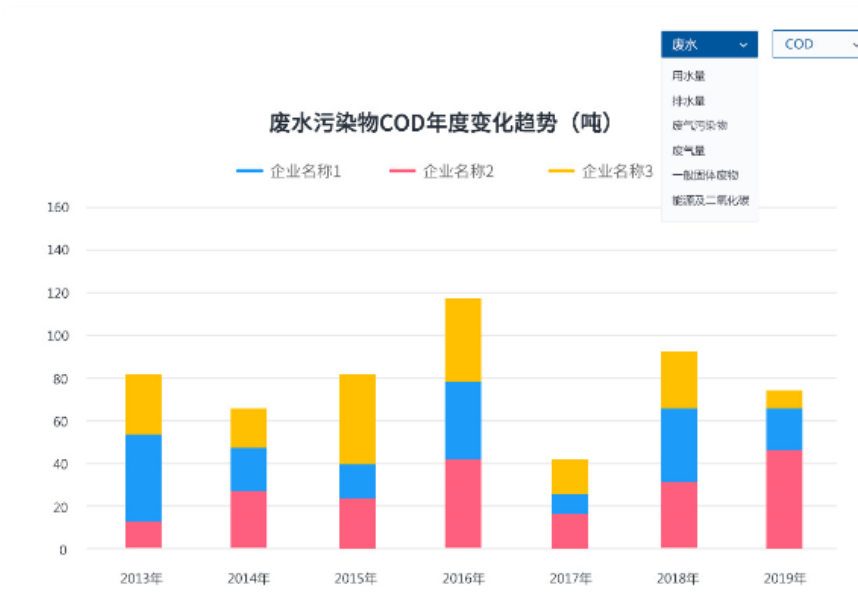
年份: -

数据类型: 全部 PRTR DETOX 其他

企业标签:

共3条

<input type="checkbox"/>	序号	企业名称	所在地	数据类型	最新数据年份	标签
<input type="checkbox"/>	1	欧菲生物科技	南昌	PRTR	2019	T1
<input checked="" type="checkbox"/>	2	欧菲光电科技	南昌	PRTR/碳数据	2018	T1
<input type="checkbox"/>	3	东莞康源	东莞	PRTR	2019	T1



图十二 供应商废水污染物排放数据管理工具