

东风汽车公司汽车工业用水定额研究

潘晓斌

(十堰市水文水资源勘测局,湖北 十堰 442000)

摘要 根据大量的调查、分析数据,得出东风汽车公司主导汽车产品、汽车配件和东风牌载重卡车、轻型卡车、神龙-富康轿车、神龙-雪铁龙轿车等车型的现状万元产值用水量、单位产品用水量等用水定额,东风载重车公司、轻卡公司、神龙公司的水资源现状重复利用率、排水率、耗水率,东风载重汽车公司万元产值排水量,同时根据东风汽车公司的发展规划,对未来 2010 年、2020 年主要整车及汽车零部件万元产值、单位产品的定额进行科学预测。

关键词 汽车工业;用水量定额;东风汽车公司

中图分类号:U469(05) 文献标识码:A 文章编号:1004-693X(2004)03-0055-03

我国水资源供需矛盾突出,已成为制约经济和社会发展的因素。节水是缓解水资源供需矛盾的一项重要措施,而用水定额是节水的基础,是水资源管理的重要依据。水利部 1999 年 9 月在全国开展用水定额编制和管理工作的汽车制造业的用水定额编制是湖北省的重点节水工作之一。东风汽车公司(以下简称东汽公司)是我国目前生产重、中、轻、轿多车型、宽系列、多品种的汽车公司。东汽公司汽车用水定额的编制,可以填补我国东风牌系列汽车及神龙-富康、神龙-雪铁龙系列轿车用水定额的空白。

1994~1995 年,我国对部分汽车企业做了用水指标调查分析,而东汽公司这方面的调查研究尚未进行。

1 汽车行业用水定额调查

1.1 调查内容

汽车行业用水定额调查的主要内容:汽车行业工业结构,各生产企业工艺总体水平,汽车及主要产品的产量、工业产值、增加值、总用水量、取水量(新鲜取水量)、用水量、重复用水量和排水量等。调查以年度为时间单位进行,选择 1998~2000 年 3 年资料作为用水定额编制依据。

1.2 典型调查布点

湖北省汽车及零部件企业主要由东汽公司三大公司的主导专业厂、子公司及湖北省各市、县所属的零部件企业组成。

东汽公司十堰本部所属各专业厂及子公司,为载重车公司的主机厂,产品为东风卡车的主要配套产品,这些企业具有代表性且经营状况良好,在地域分布上也与十堰市的总产值、国民经济水平一致,因此,主要选择东汽公司载重车公司 25 家专业厂及子公司为典型调查企业。另外,轻卡公司主要选择襄樊的东汽汽车仪表厂和轻卡公司,神龙公司主要选择武汉的神龙公司作为调查企业。

2 工业用水指标与排水指标

工业用水的指标主要有单位产值用水量(又叫万元产值用水量) $q_{\text{产值用}}$ 、单位产品用水量 $q_{\text{产量用}}$ 、重复利用率、排水率、耗水率。排水指标主要是单位产值排水量。

2.1 单位产值用水量

单位产值用水量可表示为

$$q_{\text{产值用}} = Q_{\text{取}} / A \tag{1}$$

式中: A 为产值,取 1990 年不变价格; $Q_{\text{取}}$ 为企业生产相应数量产品实际取用水量,又称补充水量:

$$Q_{\text{取}} = Q_{\text{总}} - Q_{\text{重}}$$

其中: $Q_{\text{总}}$ 为企业生产过程中的总用水量; $Q_{\text{重}}$ 为生产过程中可重复利用水量。

$q_{\text{产值用}}$ 是综合性指标,对于同一行业,在设备和工艺流程不变的情况下,随 $Q_{\text{重}}$ 的增加而减小。同一行业、同一工厂可由 $q_{\text{产值用}}$ 指标衡量出用水的水平,故现在被我国广泛使用,但其不能反映工业用水真实情况,难以用统一标准来衡量用水水平。

2.2 单位产量用水量

单位产量用水量可表示为

q产量用 = Q取 / T (2)

式中 :T 为产品数量。

q产量用 指标比较真实地反映汽车工业用水情况 ,同一种产品很容易看出用水水平 ,但其指标很难用于每一种工业产品上。

东汽公司主要配件及整车万元产值用水量与单位产品用水量见表 1 ,其中 ,东汽载重车公司先进产品 q产值用 为 8.5 m³/万元 ,q产量用 为 33 m³/单位产品 ;东汽轻卡公司先进产品 q产值用 为 1.8 m³/万元 , q产量用 为 7.6 m³/单位产品 ,神龙公司先进产品 q产量用 为 12.0 m³/单位产品。

表 1 东风汽车公司主要配件及整车
万元产值与单位产品用水量

企业名称	q产值用 (m³ · 万元 ⁻¹)	q产量用 (m³ ·单位 产品 ⁻¹)	产品名称
东汽密封件公司	8.5		汽车密封件
东汽专用设备厂	23.4		
东汽设备制造厂	28.7	1.2	机床、工具
东汽刃量具厂	44.2		刃量具
东汽模具厂	66.7		汽车模具
东汽车身厂	6.2	7.0	汽车驾驶室
东汽车架厂	8.9	3.6	汽车车架
东汽车轮有限公司	8.8	0.3	汽车车轮
东汽总装厂	0.8	5.4	卡车
东汽车厢厂	12.3	27.9	汽车车厢
东汽制泵厂	110.5	3.5	油机泵、总泵
东汽悬架弹簧公司	19.0	10.9	汽车弹簧
东汽非金属 零部件公司	15.9	1.9	车门板总成
东汽铸造一厂	32.9	14.8	发动机毛坯
东汽发动机厂	5.8	7.4	发动机总成
东汽铸造二厂	53.5	17.2	底盘毛坯
东汽车桥有限公司	6.1		汽车车桥
东汽锻造厂		3.9	汽车锻件
东汽传动轴公司	8.2		汽车传动轴
东汽变速箱有限公司	7.6		发动机变速箱
东汽散热器有限公司	13.0		汽车散热器
东汽紧固件有限公司	35.0		汽车标准件
东汽化油器有限公司	37.8		发动机化油器
东汽活塞轴瓦公司	35.8		活塞轴瓦
东汽汽车仪表厂		1.07	汽车仪表
东汽载重车公司	16.8	120.9	载重卡车
东汽轻卡公司	16.8	65.0	东风小霸王轻卡
神龙公司	1.1	15.0	神龙、雪铁龙轿车

2.3 单位产值排水量

单位产值排水量反映了企业环境效益 ,可表示为

q产值排 = Q废 / A (3)

式中 :Q废 为废水排放总量 m³。

经调查分析 ,东汽载重车公司废水排放量为 13.3 m³/万元。

3 重复利用率、排水率、耗水率

一个企业的总用水量 Q总 为

Q总 = Q耗 + Q排 + Q重 (4)

式中 :Q耗 为耗水量 ;Q排 为总外排水量。

在企业生产过程中 ,总用水量为

Q总 = Q取 + Q重 (5)

由式(5)可知 ,当 Q重 = 0 时 ,Q总 = Q取。

由式(4) (5)可推出

Q取 = Q耗 + Q排 (6)

3.1 重复利用率

重复利用率可表示为

η重 = Q重 / Q总 × 100% (7)

η重 是一个综合指标 ,是评价企业用水水平的主要依据。对于同一行业在工业结构不发生根本变化的情况下 ,重复利用率越大 ,万元产值用水量越小。因此 ,设法提高重复利用率是节约用水的主要途径。

3.2 排水率

排水率可表示为

η排 = Q排 / Q总 × 100% (8)

η排 是考核企业废水处理、回用、减少排水量程度的重要指标 ,在一定程度上反映了企业节水潜力的大小。

3.3 耗水率

耗水率可表示为

η耗 = Q耗 / Q总 × 100% (9)

汽车行业的耗水量主要包括生产过程中蒸发水量、渗漏水量和产品带走水量。在设备和工艺流程不变的情况下 ,耗水率比较稳定 ,其大小因产品的不同而各异。汽车行业的耗水率相对其他行业较小。目前 ,部分专业厂的耗水率较大 ,主要是厂内输水管道滴漏所致。东汽公司部分企业重复利用率、排水率、耗水率见表 2。

4 与国内主要汽车企业用水指标比较及未来汽车定额预测

4.1 与国内主要汽车企业用水指标比较

我国汽车工业用水水平参差不齐 ,差距较大 ,见表 3。①用水量。长春一汽的解放牌载重汽车用水仅 8.5 m³/万元 ,单位产品用水 33.0 m³/辆 ,大大低于同类载重汽车的用水量 ,神龙汽车公司的富康轿车用水量 1.1 m³/万元 ,反映了目前国内同类产品生产用水的先进水平。②重复利用率差距较大 ,高的达 90% ~ 95% ,低的只有 20% ,一般水平为 60% ~ 70%。

表 2 东风汽车公司重复利用率、排水率、耗水率

企业名称	总用水量 /m³	取用水量 /m³	重复用水量 /m³	排水量 /m³	耗水量 /m³	重复利用率 /%	排水率 /%	耗水率 /%
东汽设备制造厂	361 987	268 371	93 616	222 985	45 386	25.9	61.6	12.5
东汽刃量具厂	593 088	343 991	249 097	313 770	30 221	42.0	52.9	5.1
东汽车身厂	2 592 979	1 530 279	1 062 700	1 503 217	27 062	41.0	58.0	1.0
东汽车架厂	1 512 164	1 480 900	31 264	1 258 512	222 388	2.1	83.2	14.7
东汽车厢厂	2 417 606	846 162	1 571 444	422 073	424 089	65.0	17.5	17.5
东汽传动轴公司	521 551	232 622	288 929	189 966	42 656	55.4	36.4	8.2
东汽载重车公司	27 672 854	14 866 554	12 806 300	12 240 210	2 626 344	46.3	44.2	9.5
东汽轻卡公司							24.0	
神龙公司							95.0	

表 3 我国汽车企业用水指标比较

单位名称	万元产值 取水量 /m³	单位产品 取水量 (m³·辆 ⁻¹)	重复利用率 /%	汽车类别	单位名称	万元产值 取水量 /m³	单位产品 取水量 (m³·辆 ⁻¹)	重复利用率 /%	汽车类别
上海 大众汽车	3.0	19.0	80.4	桑塔纳	天津夏利	5.83	40.0	46.9	夏利
广州 标致汽车	3.6	45.8	78.0	标致	重庆长安	12.0	33.0		长安微型 汽车
北京 吉普汽车	3.3	22.3	81.9	北京吉普、 切诺基	四川汽车 工业公司	11.4	66.7	0.0	
长春 轻型车厂	1.8	7.8	70	小解放 轻卡	西安奥拓	12.2	46.4		奥拓
长春 一汽卡车	8.5	33.0	85.2	解放牌 中卡	北京轻型 车厂	4.0	7.6	70.0	130 双排 座轻卡
长春 一汽轿车	8.5	12.0	85.2	奥迪、捷达	东风载重 汽车	16.8	120.9	46.3	东风载重 汽车
东风四平 汽车(客车)	92.5	305.0	20.9	四平客车	东风轻型 汽车	16.8	65.0	24.0	东风小霸 王轻卡
四平专用 汽车厂	9.5	39.0	66.0		神龙汽车	1.1	15.0	95.0	神龙富康、 雪铁龙

③万元产值取水量 1.1 ~ 92.5 m³ 不等。④单位产品耗水量中型卡车低的 30 m³/辆 ,高的达到300 m³/辆 ,轿车在 15 ~ 45.8 m³/辆。

4.2 未来汽车定额预测

根据对东汽公司各专业厂生产工艺流程的调查及其发展规划 ,在加入 WTO 之后 ,企业将不断加强技术含量、降低成本、改进粗放型用材方法 ,提高水和能源的利用率 ,重点提高间接冷却水循环利用率。企业还把节水作为重要工作来抓 ,降低汽车工业万元产值和单位产品的取水水平。

近期 2010 年 ,预计东汽载重车公司生产用水重复利用率达到 75% ,轻卡公司达到 60% ,神龙公司达到 97% ;远期 2020 年 ,预计东汽载重车公司生产用水重复利用率达到 85% ,轻卡公司达到 80% ,神龙公司达到 98%。

用水水平和节水程度是影响工业用水定额的主要因素 ,重复利用率和万元产值取用水量是评价工业用水的两个重要指标。一般来说 ,如果工业结构不发生根本变化时 ,万元产值用水量基本取决于重

复利用率。随着工业生产用水重复利用率的不断提高 ,万元产值用水量将呈下降趋势。在预测时 ,依据现状工业用水重复利用率、用水定额及预测水平年计划达到的重复利用率 ,推求预测水平年的用水定额 ,即

$$q_2 = \frac{(1 - \eta_2)q_1}{1 - \eta_1} \tag{10}$$

式中 :q₁ 为现状年调查统计用水定额 ;q₂ 为预测水平年用水定额 ;η₁ 为现状年工业用水重复利用率 ;η₂ 为预测水平年工业用水计划达到的重复利用率。

根据式(10)可预测汽车工业未来用水定额。此外 ,工业生产工艺、技术水平对用水定额也有影响。随着工艺和技术的不断进步和提高 ,产品产量、产值不断增加而用水量却不增加 ,甚至减少。根据分析 ,近期 2010 年 ,东汽公司汽车工业用水定额平均每年下降 0.2% ~ 0.4% ,远期 2020 年平均每年下降 0.1% ~ 0.3%。

综上所述 ,近期 2010 年、远期 2020 年东汽公司整车及主要汽车零部件用水定额见表 4。

(下转第 63 页)

法都不尽相同,造成同一时期、同一断面上监测数据有较大出入,而有些河流却出现水质监测空白的局面。因此,建议统一布设监测站网,合理布局,增设新的断面,逐步使监测手段和资料整编规范化,使汉江水质监测工作逐步走向协调发展的轨道。

d. 提高全民族的水环境保护意识,依靠广大群众,自觉地保护和监督水环境,广泛开展多种形式的宣传教育活动,对重点河段、水源的水质状况,定期进行监测与评价,并发布水质公告。

(收稿日期 2002-12-17 编辑 胡新宇)

(上接第 50 页)

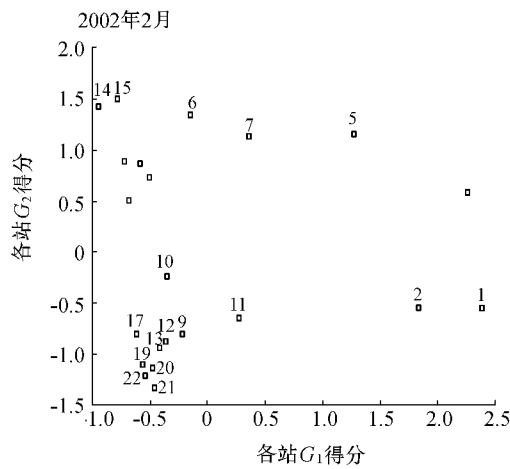


图 6 2002 年 2 月各水质监测站主成分得分

比较以上 2001 年 12 月、2002 年 1 月、2002 年 2 月的各站的主成分点图,可以看出虽然各点水样的水质指标值在变化,但污染的大体程度是不变的,1, 2, 3, 5 号站是水污染严重的地区,它们分别是五里湖、梅园、閻江口、竺山湖。这 4 处位于太湖北部,与

无锡临近,无锡是太湖污染最严重的地区,可见应用的主成分分析法与实际相符。

4 结 语

研究人员可以用 SPSS、SAS 等商业化的统计软件,按照以上方法对每月的太湖水质进行计算分析,从各站点水质的主成分图中可明显看出各站水质的污染情况及其污染原因,将大量的抽象数据变为形象图表,降低分析难度,减少分析人员的工作量。

参考文献：

[1] 李硕,许萌芽.主成分聚类分析法在宁夏水文分区中的应用[J].水文,2002,22(2):44~46.
[2] 张巍,王学军,江耀慈,等.太湖水质指标相关性与富营养化特征分析[J].环境污染与防治,2000(1):50~53.
[3] 张运林,秦伯强.太湖水体富营养化的演变及研究进展[J].上海环境科学,2001,20(6):263~265.

(收稿日期 2003-03-10 编辑 高渭文)

(上接第 57 页)

表 4 2010 年与 2020 年汽车整车及主要零部件用水定额

产品名称	2010 年		2020 年	
	万元产值定额 /m ³	单位产品定额 /m ³	万元产值定额 /m ³	单位产品定额 /m ³
东风载重卡车	7.6	54.6	4.6	33.1
东风轻卡	8.5	33.2	4.3	16.8
神龙系列轿车	0.64	8.7	0.43	5.9
卡车发动机	2.6	3.3	1.6	2.1
卡车底盘	27.2	7.8	14.6	4.7
卡车车身	2.8	3.2	1.7	2.0
卡车车厢	5.5	12.6	3.3	7.6
卡车车架	4.0	1.6	2.5	1.0
卡车总装配 (装配整车)	0.36	2.4	0.22	1.5

5 结 论

a. 神龙汽车公司是东汽车公司与法国雪铁龙公

司合资的企业,汽车万元产值取水量、用水定额和耗水率大大低于载重车公司和轻卡公司,也低于目前国内同类产品生产用水定额,代表了目前国内汽车生产的先进水平。

b. 通过分析、预测东汽公司的汽车及主要汽车零部件用水定额,可为十堰市及湖北省水资源规划、管理和实施计划用水、节约用水工作提供重要依据。

c. 东汽公司节水潜力较大,主要是提高生产用水的重复利用率,杜绝输水管道跑、冒、滴、漏现象;提高工艺水平与技术水平。

参考文献：

[1] 李智慧,徐卫东,王力,等.水平衡测试技术[M].太原:山西科学技术出版社,1998.
[2] 李滨江,郭姚生.佳木斯市水资源评价中需用水系统若干参数的确定[J].水文,1999,19(2).

(收稿日期 2003-05-16 编辑 胡新宇)