

CR-10 色差仪在涂料配色中的应用

吴 芳

(石家庄市油漆厂, 河北 石家庄 050051)

[摘 要] 就 CR-10 色差仪在涂料中的应用及原理进行了论述, 介绍了生产及试验配色工作中应用 CR-10 色差仪的优越性、先进性和科学性。

[关键词] 目测法; 色差; 明度; 三原色; 色调

[中图分类号] TQ 630.6⁺8 [文献标识码] B [文章编号] 1003-5095(2002)02-0031-02

长期以来, 涂料工厂普遍采用“目测法”比较颜色的方法进行色漆的配色工作, 往往很难排除观察者生理和心理上等因素的干扰, 尤其是自然光线对人眼的影响, 正是由于这种原因, 才有必要发展新的配色方法。CR-10 色差仪通常做为检测颜色的仪器, 通过测量得到色差值 ΔE 的大小, 判断两种颜色的接近程度。 ΔE 值的大小使人们对颜色有了“量”的认识, 它不受光线的影响, 还可排除人为因素的干扰。我们把它引入到涂料配色工作中, 通过一年多的试验和生产应用, 我们认为它比通常的“人工比色”法具有先进性和科学性。

1 CR-10 色差仪在涂料配色中的工作原理

CR-10 色差仪是利用三原色(红、绿、蓝)的原理, 通过光照对颜色进行分解, 通过电子计算机运算以后, 以 L^* 、 a^* 、 b^* 的数据形式在显示器上显示出来, L 表示明度, 有正负之分, a^* 、 b^* 表示不同色调方向, $a+$ 呈现红色调, $a-$ 呈现绿色调, $b+$ 显示黄色调, $b-$ 显示蓝色调。通过 L 、 a 、 b 一组数据, 我们可以在色标图上找到此种颜色的位置。例如: 测得某种颜色的数据 $L^* 43.27$, $a+78$, $b+21.52$, 那么通过色标图, 我们可以判断它是一个鲜艳的红色, 另外通过两个接近样板的测量我们可以得到 ΔE 值和 ΔL 、 Δa 、 Δb 值, 由此寻找两种颜色的差距, 反差在哪, 如何调整。

2 CR-10 色差仪在涂料配色中的应用

通过测量, 我们可以“量化颜色”, 即将各种颜色的大致组成以一组数据的形式显示出来, 通过这些数据, 有利于我们对某一颜色基础配方的拟定。例如: 某一丙烯酸漆样件, 测量出 $L 48.6$, $a-36.1$, $b+24.8$ 我们推断它呈现绿色调方向, 由绿颜料和

[收稿日期] 2001-11-23

[作者简介] 吴 芳(1973-), 女, 助理工程师, 从事涂料生产及研究工作。

黄颜料组成。经过小试和调整得到基础配方, 再经过生产调整得到生产配方, 见表 1。

表 1

原料名称	基础配方用量/%	生产配方用量/%
丙烯酸树脂	73	73
助剂	4	4
绿颜料	1.8	1.86
黄颜料	1.2	1.14
稀释剂	20	20

通过 L 、 a 、 b 数值, 我们可以把标准板和需调整样板的数值进行比较, 找到两组数据的差距 ΔL 、 Δa 、 Δb , 判断出需向哪一色调方向调整, 调整后通过 ΔE 值判断其接近程度, 给以后配色的人留下参考资料, 这是目测法中人们无法用语言描述出来的。例如, 对样件 D1 和需调整板 D2 比较, 见表 2。

表 2

标准样件 D1	$L 48.9, a+35.76, b+21.75$
需调整样板 D2	$L 48.1, a+31.76, b+20.7$
ΔE 值	4.2

由表 2 可以看出, $a(D1) > a(D2)$, 需向红色调方向调整, 则加入红色浆; 而 $b(D1) > b(D2)$, 则需向黄色调方向调整, 由于相差较小, 则加入黄浆量需小于红色浆量, 调整后得到样板 D3 数据, 见表 3。

表 3

标准样件 D1	$L 48.9, a+35.76, b+21.75$
调整后样板 D3	$L 48.2, a+35.8, b+21.5$
色差值	$\Delta E = 0.5 < 0.8$

由 ΔE 值我们判定调整两种颜色已很接近了。

3 试验结果及存在问题

通过我们在涂料中配色及拟定配方等工作一年来对 CR-10 色差仪的应用, 我们认识到它具有以下优点: ①它可以缩短试验时间; ②加快配色速度; ③提高对颜色判定的接近程度; ④可以留下参考资料。该方法也存在一些问题, 如测定样板要求样板

(下转第 33 页)

酸度增强, 甲醇塔底易被腐蚀。为此, 我们做了循环甲醇含水量对甲醇塔底液酸度的影响试验, 结果见表 1。

表 1 循环甲醇含水量对甲醇塔底液酸度的影响

循环甲醇含水量/%	甲醇塔底液 pH 值
0.020 7	2.56
0.015 2	2.95
0.010 8	3.18
0.008 7	3.47

从表 1 数据可以看出, 循环甲醇含水量对甲醇塔底液酸度的影响是很大的, 含水量越高, 酸度越大。因此循环甲醇的含水量应尽量降低。但在实际操作中, 循环甲醇含水量降低越多, 甲醇塔操作越困难, 当循环甲醇含水量低于 0.01% (wt) 时甲醇塔就不能平稳操作了。因此, 通过工业试验确定本装置所用原料甲醇含水量控制在 0.02% 左右。

2.2 控制反应塔塔盘温度

本装置采用热电偶测定反应塔的 K、L、M、N 层的反应温度。在装置负荷为 100%, 甲醇循环量为 $2.1 \text{ m}^3/\text{h}$, 甲醇含水量为 0.02% (wt) 的最佳条件下, 进行了塔盘温度对甲醇塔底液酸度影响的工业试验, 结果见表 2。

表 2 塔盘温度对甲醇塔底液酸度的影响

反应塔塔盘温度/℃				甲醇塔底液 pH 值
K 层	L 层	M 层	N 层	
110.7	100.1	92.3	90.5	6.07
115.2	104.4	95.8	94.2	5.52
118.4	107.9	99.7	97.8	4.69
120.6	109.9	100.9	98.8	3.81
123.8	113.1	101.8	100.1	3.43
125.1	115.4	107.6	105.3	3.24
127.3	116.8	108.8	106.6	1.77
130.1	119.2	110.5	109.1	0.89
131.9	121.1	112.7	111.2	0.57

从表 2 数据可以看出, 反应塔塔盘的温度与甲醇塔底液酸的浓度成正比。这是因为反应塔生成的水和循环甲醇所含的水以及甲醇在超过 100℃ 时都开始气化, 水蒸气向塔顶流动, 塔盘温度越高, 水的

气化加速, 与此同时, MMM 随温度的升高, 电离平衡向产生 H^+ 的方向移动, 从而使水蒸气在流动过程中迅速接受了 MMM 电离出来的 H^+ , 使得形成的酸雾的 H^+ 浓度增大, 当酸雾进入甲醇塔后被冷却形成了酸液, 此酸液在甲醇塔底滞留时将严重腐蚀塔底。根据实际操作, 当反应塔盘 K 层温度升到 130℃ 以上, 热源消耗比设计值增大许多, 并且催化剂开始有失活现象, 甲醇塔底酸度 $\text{pH} < 1.08$ 。由此可见, 降低反应塔温度, 可以抑制酸液的形成。但从另一个方面分析, 虽然反应塔温度越低甲醇底液的 H^+ 浓度越低, 反应生成的水量也少, 由水携带的酸到甲醇塔也少, 降低了甲醇塔底液的酸度, 但是, 因温度降低, 反应速度变慢, 反应平衡常数减小, 因此生成的 DMM 量也少, 所以产品的产量将受到很大影响, 虽延缓了设备的腐蚀, 但同时降低了产量, 经济效益将会下降。在多次工业试验中还发现, 当反应塔塔盘 K 层温度在 130℃ 以上时, 热源消耗比设计值大很多, 催化剂开始有失活现象, 甲醇塔底液的 $\text{pH} < 1.08$, 且开工仅一个月, 甲醇塔底便被腐蚀而穿孔, 吨催化剂的产品比率明显降低。再次开工后, 通过工业试验得到了最佳的反应塔塔盘 K 层温度控制在 125℃ 时, 反应操作平稳, 热源消耗略低于设计值, 且甲醇塔底液的 H^+ 浓度较过去降低了 100 倍以上, 吨催化剂所生产的产品比率与过去基本一致。而甲醇塔自更换后近 20 个月, 至今未见穿孔。因此, 本反应的最佳操作温度规定为 K 层为 125℃、L 层为 115℃、M 层为 107℃、N 层为 105℃。

3 结 论

通过提出甲醇塔底易被腐蚀而穿孔的具体问题, 找出了原因, 经过理论分析和工业试验, 得到了有效降低甲醇塔底液酸浓度的方法, 确定了最佳工艺的操作参数: 精心操作甲醇塔保证循环甲醇含水量为 0.02% (wt), 反应塔塔盘 K 层温度控制在 125℃。

Acidity Checkerin at The Bottom of The Methanol Tower of The 1,4-Butanediol Plant

XU Qi, ZHANG Feng-ye

(Shandong Shengli Oil Field Petrochemical Co., Ltd. Dongying 257000, China)

Abstract: Optimizing the technical parameters on the moisture content of the circulating methanol and tray temperature of the reactor based on industrial experiment, reduced the deepness of H^+ one hundred times than it is before experiment.

Key words: esterification; acidity; moisture content; temperature

(上接第 31 页)

必需干燥, 至少也要表干, 使用范围受到限制, 例如对表干慢的醇酸类就不太适用; 另外对于颜色较复杂的复色漆, 测得的数值较单调, 较难判断调整方

向。

总之, 由于近代色学的发展, 色差仪的应用范围会越来越广, 技术会越来越先进, 利用仪器配色是涂料工作发展和进行准确配色的必然趋势。