研究论文

烟叶最佳化学组成与烟气成分预测模型的建立

舒俊生， 姚忠达， 王浩军， 郭东锋*
（安徽中烟工业有限责任公司技术中心，安徽 合肥 230088）

摘要：为选择最佳的烟叶化学组成与烟气成分的预测模型，运用不同的回归分析统计方法，对烟叶化学组成和烟气成分进行了回归分析。结果表明：全模型、双重筛选逐步回归以及仅含相关变量的逐步回归，方程均通过检验，但是不同方法得到的模型预测精度不同，且预测变量回归系数未全部通过检验；剔除不显著变量后，重新拟合回归预测模型，得到的焦油、烟气烟碱、烟气一氧化碳的回归模型，焦油回归方程为 $Y_{焦油}=11.7+1.857X_{烟碱}$，烟气烟碱回归方程为 $Y_{烟气烟碱}=0.679X_{烟碱}$，烟气一氧化碳回归模型为 $Y_{CO}=1.428\ 6X_{烟碱}+0.121\ 7X_{还原糖}+2.822\ 5X_{总氯}+8.488\ 9$，且回归方程检验均达到显著水平（$P<0.01$），方程回归系数均通过显著性检验（$P<0.01$）。这些结果为提高烟叶安全性和设计低焦油卷烟配方提供了科学依据。

关键词：化学成分；烟气成分；回归分析
中图分类号：TS 411　**文献标志码**：A　**文章编号**：1673—1689(2013)03—0279—08

Establishment of the Optimal Model on Chemical Content in Flue-Cured Tobacco and Smoke Composition

SHU Jun-sheng, *YAO Zhong-da*, *WANG Hao-jun*, *GUO Dong-feng**
(Technology Center of Anhui Cigarette Industrial Company Ltd, Hefei 230088, China)

Abstract: Regression analysis and statistical methods were used to establish the optimal model of the chemical content and smoke composition. The results show that: 1) equations were examined in full model, double screening stepwise regression, and stepwise regression only containing relevant variable. However, the prediction accuracy of the model was different in these methods, and not all the regression coefficient of the predictor variables was examined. 2) when the indistinctive variable removed, the higher prediction accuracy and regression diagnostics models about Tar, nicotinamide and CO were obtainted. Tar regression equation was $Y_{tar}=11.7+1.857X_{nicotine}$, Nicotine regression equation was $Y_{nicotion}=0.679X_{nicotion}$, CO regression equation was $Y_{CO}=1.428\ 6X_{nicotion}+0.121\ 7X_{reducing\ sugar}+2.822\ 5X_{total\ chlorine}+8.488\ 9$, and all the regression equation test were significant ($P<0.01$).

Keywords: chemical content, smoke components, regression analysis

收稿日期：2012-02-20

作者简介：舒俊生（1975—），男，工学博士，高级工程师，从事烟叶原料研究及产品开发工作。E-mail：shujunsheng1975@yahoo.cn
*通信作者：郭东锋（1980—），男，农学博士，农艺师，主要从事烟叶原料技术研究工作。E-mail：gdf0221@163.com

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

随着吸烟与健康研究的不断深入,提高吸烟安全性逐渐成为烟叶行业的共同目标。努力降低卷烟的焦油产生量,发展低危害型卷烟,已成为烟草行业的共识。研究表明,烟叶原料是决定卷烟有害成分释放量的重要因素,不同类型、不同等级的烟叶由于其化学成分不同,燃烧后其烟气成分中的焦油、烟气烟碱、一氧化碳等含量也不同[1-2]。近年来,有关烟叶理化特性与烟气中有害成分之间关系的研究较多[3-7],并且深入到单个化学成分与烟气成分的相互关系[8-11],运用梳理统计方法、构建预测模型等也成为不少烟草科研工作者的研究热点[12-19]。但是,多数研究都默认了烟叶的化学成分及烟气成分符合正态分布,而没有真正去验证实验所设计的数据是否符合正态分布,更没有对所选用的回归模型进行优选。本课题研究中通过构建烟叶原料与烟气成分的预测模型,并采用分析回归的方法,优选出更为精准的预测模型,以期为提高烟叶安全性和设计低焦油卷烟配方提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料为全国不同产烟区域、不同品种、不同等级的片烟样品,以及部分进口烟叶,烟叶样品共计 44 份,品种包含 K326,CB-1,云 85,云 87,云 97 和红花大金元,进口烟叶不分品种。

1.2 方法

每一个烟叶样品按照标准制备卷烟进行检测,所有烟支辅材(三纸一棒)均使用同一规格。检测分析项目分为总粒相物、焦油量、烟气烟碱量、烟气水分含量、烟气一氧化碳量、抽吸口数等共 6 项烟气指标。样品的制备、检测均按国标相关标准程序进行。判定规则按 Q/WY· JS-J·JC 03-2010《卷烟成品检验规程》的规定执行。检测设备为 RM200A 吸烟机、Aglient 7890A 气相色谱,环境条件为温度(22.2±0.5) ℃,湿度(61.0±2.0)%。

1.3 数据处理方法

数据采用 minitab15 和 SPSS17 软件进行统计分析。

2 结果与讨论

2.1 检测结果统计描述及正态性检验

对 6 项烟气指标和烟叶的常规化学成分进行统计描述,结果见表 1。结果表明:烟气指标分布均为平顶峰,左偏态峰;除烟气烟碱存在较为广泛的变异外,其它几项指标变异水平一般。各烟叶样本就化学成分方面存在较为广泛的变异,其中总氯变异最大,且总氯含量的数据呈现右偏态尖顶峰的分布状态,离散程度较大,其余指标均为平顶峰。

表 1 烟叶中化学检测指标统计描述

Table 1 Statistical analysis of the chemical content in flue-cured tobacco

指标	变幅	均值	方差	偏度	峰度	标偏	变异/%
总粒相物(mg/cig)	14.93~26.33	21.12	7.82	-0.26	-0.60	2.80	13.25
烟气烟碱(mg/cig)	0.93~2.62	1.78	0.22	0.06	-1.00	0.47	26.18
烟气水分(mg/cig)	1.75~4.03	2.84	0.28	-0.32	-0.29	0.53	18.69
焦油量(mg/cig)	11.32~20.57	16.49	4.41	-0.22	-0.39	2.10	12.73
一氧化碳(mg/cig)	12.87~19.43	16.15	3.25	-0.09	-0.85	1.80	11.17
抽吸口数(puff/cig)	6.95~10.83	8.77	1.05	-0.01	-1.03	1.03	11.70
烟碱/%	1.31~3.84	2.58	0.45	0.06	-0.75	0.67	26.02
总糖/%	14.17~38.03	26.04	32.49	-0.04	-0.52	5.70	21.89
还原糖/%	12.47~33.27	23.18	26.02	-0.04	-0.42	5.10	22.01
总氯/%	0.14~1.23	0.41	0.07	1.90	3.30	0.26	62.40
总钾/%	1.23~3.16	1.97	0.24	0.61	-0.21	0.49	24.69
总氮/%	1.43~2.39	1.88	0.05	0.00	-0.51	0.23	12.37

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

采用 Kolmogorov-Smirnov 和 Shapiro-Wilk 两种检验方法对各样本的烟气指标及化学成分进行正态性检验，结果见表 2。对比发现，由于实验的样本量为 44 个，属于小样本量，更适合运用 Shapiro-Wilk 检验，且各项烟气指标的 sig>0.05，均服从正态分布。由图 1~6 可以看出，各样本的化学成分指标的残差概率分布呈一条直线，服从正态分布，可以进行回归统计分析。

表 2　烟气指标与化学成分数据正态性检验

Table 2　Orthostate assay of the chemical content and smoke composition

指标	Kolmogorov-Smirnov 法			Shapiro-Wilk 法		
	统计量	df	sig	统计量	df	sig
烟气烟碱	0.092	44	0.200	0.969	44	0.277
总粒相物	0.088	44	0.200	0.976	44	0.490
烟气水分	0.098	44	0.200	0.968	44	0.266
焦油量	0.098	44	0.200	0.986	44	0.849
一氧化碳	0.087	44	0.200	0.970	44	0.295
抽吸口数	0.088	44	0.200	0.968	44	0.256

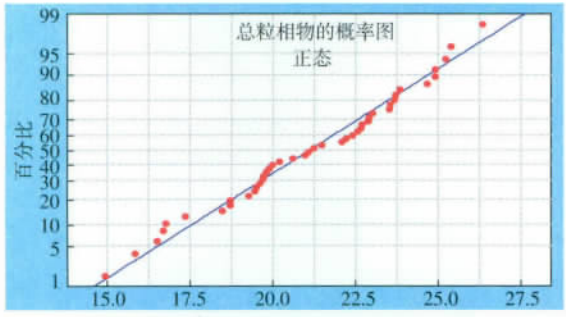


图 1　总粒相物残差概率图

Fig. 1　Residual probability of the total particulate matter

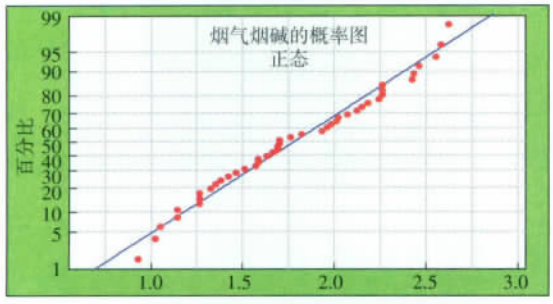


图 2　烟气烟碱残差概率图

Fig. 2　Residual probability of smoke nicotine

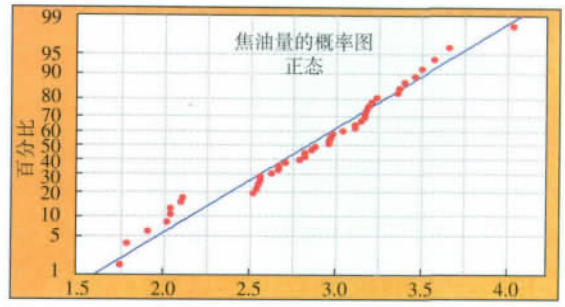


图 3　焦油量残差概率图

Fig.3　Residual probability of tar

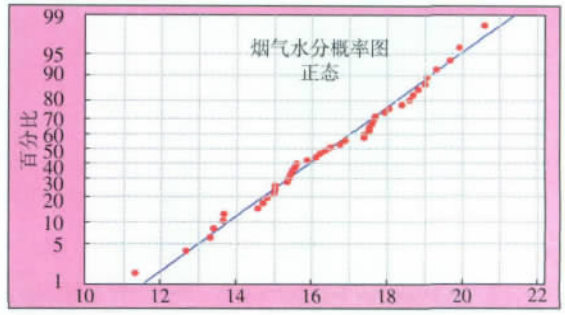


图 4　烟气水分残差概率图

Fig.4　Residual probability of smoke moisture

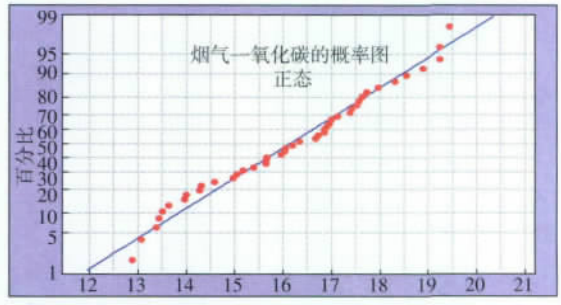


图 5　烟气一氧化碳残差概率图

Fig.5　Residual probability of smoke NO

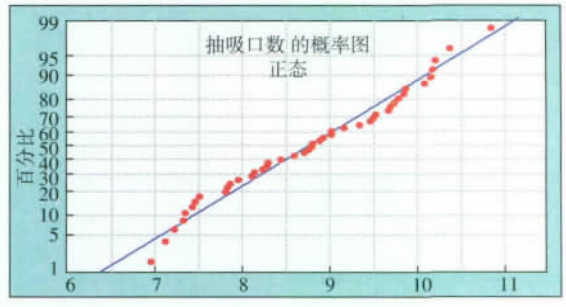


图 6　抽吸口数残差概率图

Fig.6　Residual probability of puff number

2.2　回归分析

以常规化学成分为自变量、烟气成分为因变量进行回归分析（烟气水分与各项化学成分的相关分

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

析均不显著,在此不作进一步分析),结果见表3—6。研究表明:无论用全部自变量(全模型)进行回归,还是仅用显著相关变量(表3显示相关分析结果)进行回归,或者双重筛选逐步进行回归,所得的回归模型的P-value均达到显著水平,Durbin-Watson统计量均通过残差相互独立检验(值接近于2)。但是采用不同的回归方法,所得方程的预测参数以及预测精度会有所不同,其中全模型回归方程的R^2均高于其它两种方法,方程的预测精度从预测误差标准差MSPE´来看,双重筛选逐步回归与仅含显著相关变量的回归方程精度高于全模型方程。虽然所有模型均显著,全模型方程R^2最高,但是从使用角度和方程的预测精度来看,全模型方程并非是最理想的。

表3 烟气成分与化学成分简单相关分析

Table 3 Correlation analysis of the chemical content and smoke composition

指标	总粒相物	烟气烟碱	烟气水分	焦油量	一氧化碳	抽吸口数
烟碱	0.589**	0.706**	0.140	0.593**	0.368*	0.188
总糖	0.054	−0.075	0.143	0.052	0.092	0.421**
还原糖	0.090	−0.054	0.182	0.086	0.118	0.404**
总氯	−0.027	−0.037	0.040	−0.039	0.201	−0.039
总钾	−0.395**	−0.384*	−0.244	−0.380*	−0.484**	−0.340*
总氮	0.349*	0.468**	0.071	0.344*	0.258	−0.063

** 在0.01水平(双侧)上显著相关。* 在0.05水平(双侧)上显著相关。

表4 烟气成分与化学成分回归模型汇总

Table 4 Total regression model of the chemical content and smoke composition

因变量	回归方程(仅含显著相关变量)	双重筛选逐步回归	回归方程(全模型)
烟气烟碱	Y=0.927 8+0.446 4$X_{烟碱}$−0.171 5$X_{总钾}$+0.022 2$X_{总氮}$	Y=0.505 0$X_{烟碱}$+0.007 1$X_{总糖}$+0.295 1	Y= 0.01+0.45$X_{烟碱}$−0.03$X_{}$+0.05$X_{还原糖}$+0.16$X_{总氯}$−0.11$X_{总钾}$+0.23$X_{总氮}$
总粒相物	Y=18.798 0+2.300 7$X_{烟碱}$−1.282 8$X_{总钾}$−0.576 1$X_{总氮}$	Y=2.918 4$X_{烟碱}$+0.165 2$X_{还原糖}$+2.147 6$X_{总氮}$+8.885 0	Y=8.94+2.11$X_{烟碱}$−0.32$X_{总糖}$+0.52$X_{还原糖}$+0.92$X_{总氯}$−0.87$X_{总钾}$+2.23$X_{总氮}$
焦油量	Y=14.723 9+1.809 6$X_{烟碱}$−0.864 9$X_{总钾}$−0.636 7$X_{总氮}$	Y=1.829 6$X_{烟碱}$−0.263 0$X_{总糖}$+0.369 0$X_{总氯}$−0.724 8$X_{总钾}$+11.497 8	Y=7.70+1.68$X_{烟碱}$−0.22$X_{总糖}$+0.37$X_{还原糖}$+0.69$X_{总氯}$−0.56$X_{总钾}$+1.33$X_{总氮}$
一氧化碳	Y=17.480 9+0.641 1$X_{烟碱}$−1.513 1$X_{总钾}$	Y=1.428 6$X_{烟碱}$+0.121 7$X_{还原糖}$+2.822 5$X_{总氯}$+8.488 9	Y=6.91+0.39$X_{烟碱}$−0.07$X_{总糖}$+0.23$X_{还原糖}$+1.64$X_{总氯}$−1.01$X_{总钾}$+3.20$X_{总氮}$
抽吸口数	Y=8.200 6+0.106 4$X_{总糖}$−0.042 4$X_{还原糖}$−0.620 7$X_{总钾}$	Y=0.454 2$X_{烟碱}$+0.087 7$X_{总糖}$+5.313 9	Y=4.52+0.23$X_{烟碱}$+0.13$X_{总糖}$−0.03$X_{还原糖}$+0.38$X_{总氯}$−0.37$X_{总钾}$+0.82$X_{总氮}$

表5 烟气成分与化学成分回归模型概要

Table 5 Regression analysis of the chemical content and smoke composition

因变量	回归(仅含显著相关变量)		双重筛选逐步回归		回归(全模型)	
	判定系数(R^2)	调整后判定系数(R^2_{-adj})	判定系数(R^2)	调整后判定系数(R^2_{-adj})	判定系数(R^2)	调整后判定系数(R^2_{-adj})
烟气烟碱	0.526 6	0.491	0.505 4	0.481	0.551 9	0.479
总粒相物	0.396 3	0.351	0.433 4	0.391	0.470 5	0.385
焦油量	0.394 3	0.349	0.449 4	0.362	0.460 0	0.372
一氧化碳	0.285 6	0.251	0.316 7	0.266	0.395 5	0.297
抽吸口数	0.263 8	0.209	0.260 6	0.225	0.317 5	0.207

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 6　烟气成分与化学成分回归模型参数

Table 6　Parameters of regression model of the chemical content and smoke composition

因变量		烟气烟碱	总粒相物	焦油量	一氧化碳	抽吸口数
回归（仅含显著相关变量）	预测误差标准差 MSPE′	0.371 2	2.499 5	1.877 0	1.681 4	0.996 0
	P-值	0.000 1	0.000 1	0.000 1	0.001 0	0.006 1
	估计的标准差（*s*）	0.332 7	2.253 4	1.694 1	1.561 3	0.912 4
	Durbin-Watson	1.574 7	1.377 2	1.588 4	1.764 9	1.930 6
回归（全模型）	预测误差标准差 MSPE′	0.398 9	2.605 6	1.967 8	1.890 2	1.083 7
	P-值	0.000 1	0.000 4	0.000 5	0.003 3	0.021 4
	估计的标准差（*s*）	0.336 6	2.194 4	1.663 2	1.511 9	0.913 4
	Durbin-Watson	1.711 2	1.568 2	1.724 7	2.003 8	1.879 1
双重筛选逐步回归	预测误差标准差 MSPE′	0.359 3	2.469 7	1.884 1	1.715 8	0.962 2
	P-值	0.000 1	0.000 1	0.000 1	0.001 5	0.002 0
	估计的标准差（*s*）	0.335 9	2.183 0	1.635 7	1.545 9	0.903 1
	Durbin-Watson	1.569 6	1.558 3	1.427 5	1.938 7	1.798 9

对焦油量、烟气烟碱和一氧化碳 3 个烟气指标的回归方程进行验证，结果见表 7。研究表明：焦油回归模型中只有烟碱的回归系数检验达到显著水平，其它变量回归系数均未达到显著水平；双重筛选逐步回归模型烟碱和常数相 2 个变量的回归系数达到显著水平，其它变量未达到显著检验；仅含显著相关变量的回归模型中也是只有烟碱的回归系数检验达到显著水平，而其它变量回归系数为达到显著水平。

表 7　焦油与化学成分回归方程验证

Table 7　Regression equation assay of the chemical content and tar

变量	回归（仅含显著相关变量）		双重筛选逐步回归		回归（全模型）	
	T	P_{-value}	*T*	P_{-value}	*T*	P_{-value}
常数项	6.069	0.000	2.726	0.010	1.504	0.141
烟碱	3.120	0.003	4.006	0.000	2.509	0.017
总糖			1.414	0.165	−1.009	0.320
还原糖					1.534	0.134
总氯					0.520	0.606
总钾	−1.505	0.140	0.680	0.501	−0.808	0.425
总氮	−0.399	0.692	−0.721	0.475	0.629	0.533

由表 8、表 9 可以看出，烟气烟碱的 3 种回归模型检验中，都是只有烟碱回归系数通过显著性检验，其它变量回归系数未通过显著性检验；烟气一氧化碳全模型变量回归系数均未通过检验，仅含显著相关变量回归方程常数项和总钾的通过回归系数显著性检验，烟碱回归系数检验不显著，双重筛选逐步回归方程各个变量回归系数均通过检验。所以烟气一氧化碳最佳回归模型为 $Y=1.428\ 6X_{烟碱}+0.121\ 7X_{还原糖}+2.822\ 5X_{总氯}+8.488\ 9$；焦油和烟气烟碱预测变量采用烟碱来进行回归预测更合适。

表 8　烟气烟碱与化学成分回归方程验证

Table 8　Regression equation assay of the chemical content and smoke nicotine

变量	回归（仅含显著相关变量）		双重筛选逐步回归		回归（全模型）	
	T	P_{-value}	*T*	P_{-value}	*T*	P_{-value}
常数项	1.947	0.059	0.842	0.405	0.006	0.996
烟碱	3.920	0.000	6.437	0.000	3.323	0.002
总糖			0.772	0.444	−0.758	0.453
还原糖					1.084	0.286
总氯					0.580	0.566
总钾	−1.520	0.136			−0.800	0.429
总氮	0.071	0.944			0.532	0.598

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 9 烟气一氧化碳与化学成分回归方程验证

Table 9 Regression equation assay of the chemical content and smoke NO

变量	回归(仅含显著相关变量)		双重筛选逐步回归		回归(全模型)	
	T	P_{-value}	T	P_{-value}	T	P_{-value}
常数项	10.754	0.000	4.396	0.000	1.484	0.146
烟碱	1.711	0.095	3.788	0.001	0.639	0.527
总糖					−0.332	0.742
还原糖			2.425	0.020	1.042	0.304
总氯			2.847	0.007	1.361	0.182
总钾	−2.936	0.005			−1.603	0.118
总氮					1.664	0.105

利用烟碱对焦油和烟气烟碱重新进行回归预测,结果表明:回归方程检验均达到显著水平($P<0.01$),方程回归系数均通过显著性检验($P<0.01$),所以最终得到回归模型,焦油回归方程为 $Y_{焦油}=11.7+1.857X_{烟碱}$,烟气烟碱回归方程为 $Y_{烟气烟碱}=0.679X_{烟碱}$,烟气一氧化碳回归模型为 $Y_{一氧化碳}=1.428\ 6X_{烟碱}+0.121\ 7X_{还原糖}+2.822\ 5X_{总氯}+8.488\ 9$。

焦油及烟气烟碱回归模型的验证、方差分析、回归系数检验等见表 10—15。

表 10 焦油回归模型验证

Table 10 Regression model assay of tar

R	R^2	调整 R^2	估计的标准误差	Sig	Durbin-Watson
0.593	0.351	0.336	1.711 3	0.000	1.539

表 11 焦油回归模型方差分析

Table 11 ANOVA of regression model on tar

	平方和	df	均方	F	Sig
回归	66.538	1	66.538	22.721	0.000
残差	122.996	42	2.928		
总计	189.533	43			

表 12 焦油回归模型回归系数检验

Table 12 Regression coefficient assay of regression model on tar

	非标准化系数		标准系数	t	Sig
	B	标准误差			
(常量)	11.704	1.036		11.297	0.000
烟碱	1.857	0.390	.593	4.767	0.000

表 13 烟气烟碱回归模型验证

Table 13 Regression model assay of smoke nicotine

R	R^2	调整 R^2	估计的标准误差	Sig	Durbin-Watson
0.982	0.964	0.963	0.355 0	0.000	1.236

表 14 烟气烟碱回归模型方差分析

Table 14 ANOVA of regression model on smoke nicotine

	平方和	df	均方	F	Sig
回归	143.559	1	143.559	1 139.184	0.000
残差	5.419	43	0.126		
总计	148.978[d]	44			

表 15 烟气烟碱回归模型回归系数检验

Table 15 Regression coefficient assay of regression model on smoke nicotine

	非标准化系数		标准系数	t	Sig
	B	标准误差			
烟碱	0.679	0.020	0.982	33.752	0.000

3 结 语

烟气成分与烟叶化学成分间存在着不同程度的相关关系,运用不同的回归方法建立模型,所得方程不同,虽然全模型方程的判定系数 R^2 最高,但是并非筛选的最佳模型;进一步运用部分显著相关变量或者双重筛选逐步回归,虽然方程都通过验证,但是方程中变量系数并未全部通过检验,进一步证实全模型方程不是最佳回归模型。

通过剔除不显著的回归系数的变量,重新进行回归,得到的焦油、烟气烟碱、烟气一氧化碳的回归模型,焦油回归方程为 $Y_{焦油}=11.7+1.857X_{烟碱}$,烟气烟碱回归方程为 $Y_{烟气烟碱}=0.679X_{烟碱}$,烟气一氧化碳回归模型为 $Y_{CO}=1.428\ 6X_{烟碱}+0.121\ 7X_{还原糖}+2.822\ 5X_{总氯}+8.488\ 9$,且回归方程检验均达到显著水平($P<0.01$),方程回归系数均通过显著性检验($P<0.01$)。

本研究从回归方法对比分析角度,对常规化学成分与烟气成分进行预测,而烟气成分的生成还受到辅材、环境、燃烧等因素的影响,所以对于烟气成分预测,尚需要进一步研究探讨,同时对于回归方法的选择,也需要进一步的验证和研究。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

参考文献：

[1] 肖协忠. 烟草化学[M]. 北京：中国农业科教出版社，1997.
[2] 金闻博，戴亚，杨俊. 尼古丁化学[M]. 北京：中国轻工业出版社，1993.
[3] 李国栋，于建军，董顺德，等. 河南烤烟化学成分与烟气成分的相关性分析[J]. 烟草科技，2001(8)：27-30.
LI Guo-dong，YU Jian-jun，DONG Shun-de，et al. Correlation analysis on components in flue-cured tobacco grown in Henan province with its smoke components[J]. **Tobacco science & technology**，2001(8)：27-30.（in Chinese）
[4] 张强，王浩雅，马剑雄，等. 云南烤烟的烟气成分与烟叶化学成分的相关分析[J]. 中国烟草科学，2011(1)：75-79.
ZHANG Qian，WANG Hao-ya，MA Jian-xiong，et al. Correlation between smoke components and chemical components of flue-cured tobacco in Yunnan province[J]. **Chinese Tobacco Science**，2011(1)：75-79.(in Chinese)
[5] 汤朝起，窦玉青，张俊. 烤烟物理特性和化学成分与烟气组分的关系[J]. 四川农业大学学报，2009，27(4)：427-432.
TANG Chao-qi，DOU Yu-qing，ZHANG Jun，et al. The relationship between physical properties and chemical compositions of flue-cured tobacco and smoke components [J]. **Journal of Sichuan Agricultural University**，2009，27 (4)：427-432.(in Chinese)
[6] 杨永锋，陈红丽，刘国顺，等. 烤烟烟叶化学成分与烟气烟碱的相关性研究[J]. 河南农业大学学报，2008，42(3)：260-263.
YANG Yong-feng，CHEN Hong-li，LIU Guo-shun，et al. Study on the correlation between the nicotine in smoke and chemical components in flue cured tobacco[J]. **Journal of Henan Agricultural University**，2008，42(3)：260-263.(in Chinese)
[7] 于建军，章新军，毕庆文，等. 烤烟烟叶理化特性对烟气烟碱、CO、焦油量的影响[J]. 中国烟草科学，2003，24(3)：5-8.
YU Jian-jun，ZHANG Xin-jun，BI Qing-wen，et al. Effects on the nicotine，tar content and CO in smoke by physical and chemical properties of flue-cured tobacco[J]. **Chinese Tobacco Science**，2003，24(3)：5-8.(in Chinese)
[8] 贺英，徐海涛，盛志艺，等. 综合方法对烤烟化学成分和烟气组分的相关分析[J]. 中国烟草科学，2005，26(4)：1-4.
HE Ying，XU Hai-tao，SHENG Zhi-yi，et al. Correlation analysis on chemical components in flue-cured tobacco with its smoke components using the comprehensive method[J]. **Chinese Tobacco Science**，2005，26(4)：1-4.（in Chinese）
[9] 阳苇丽，王龙宪，许自成，等. 烤烟钾、氯含量及钾氯比与烟气指标的关系分析[J]. 江西农业学报，2011(12)：109-112.
YANG Wei-li，WANG Long-xian，XU Zi-cheng，et al. Analysis of relationships between potassium content，chlorine content，ratio of potassium to chlorine in flue-cured tobacco leaves and smoking gas indices [J]. **Acta Agricultural Jiangxi**，2011(12)：109-112.(in Chinese)
[10] 周芸，陈志燕，陈立新，等. 基于烟丝成分分析的卷烟焦油预测研究[J]. 科技信息，2011(25)：44-45.
ZHOU Yun，CHEN Zhi-yan，CHEN Li-xin，et al. Forecast research tar of cigarettes smoke based on analysis routine chemical components of cigarettes[J]. **Science**，2011(25)：44-55.(in Chinese)
[11] 汪修奇，邓小华，李晓忠，等. 湖南烤烟化学成分与焦油的相关、通径及回归分析[J]. 作物杂志，2010(2)：32-35.
WANG Xiu-qi，DENG Xiao-hua，LI Xiao-zhong，et al. Correlation，path and regression analyses between chemical components of flue-cured tobacco grown in Hunan province[J]. **Crops**，2010(2)：32-35.(in Chinese)
[12] 邓小华，陈冬林，周冀衡，等. 烤烟物理性状与焦油量的相关、通径及回归分析[J]. 烟草科技，2009(7)：53-56.
DENG Xiao-hua，CHEN Dong-lin，ZHOU Ji-heng，et al. Correlation，path and regression analyses between physical traits and tar yield of flue cured tobacco[J]. **Tobacco science & technology**，2009(7)：53-56.(in Chinese)
[13] 殷发强，李丹，宋旭艳，等. 投影追踪回归(PPR)法建立卷烟焦油预测数学模型[J]. 烟草科技，2009(6)：15-18.
YIN Fa-qiang，LI Dan，SONG Xu-yan，et al. Establishment of mathematical model for predicting cigarette's tar yield with projection pursuit regression method[J]. **Tobacco science & technology**，2009(6)：15-18.(in Chinese)
[14] 梁德成，王德吉，邱道尹，等. 卷烟焦油预测研究[J]. 东南大学学报：自然科学版，2009(S1)：195-198.
LIANG De-cheng，WANG De-ji，QIU Dao-yin，et al. Forecast research tar of cigarettes smoke [J]. **Journal of Southeast University**，2009(S1)：195-198.(in Chinese)
[15] 刘华. 卷烟材料与焦油量关系的回归设计与分析[J]. 烟草科技，2008(5)：9-11.
LIU Hua. Regression design and analysis of relationship between cigarette materials and tar delivery [J]. **Tobacco science & technology**，2008(5)：9-11.(in Chinese)
[16] 徐雅静，王远征，王亚民，等. 卷烟焦油含量预测的数学模型[J]. 郑州轻工业学院学报，2005(3)：35-38.
XU Ya-jing，WANG Yuan-zheng，WANG Ya-ming，et al. Mathematical model for predicting cigarette's tar yield [J]. **Journal of**

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Zhengzhou University of Light Industry,2005(3):35-38.(in Chinese)

[17] 李斌,于传芳,杨述元,等. 卷烟材料对烟气特征的预测模型[J]. 烟草科技,2005(9):3-5.
LI Bin,YU Chuan-fang,YANG Shu-yuan,et al. Prediction model of smoke components with cigarette materials [J]. **Tobacco science & technology**,2005(9):3-5.(in Chinese)

[18] 张志刚,王二彬,苏东赢,等. 卷烟常规化学成分与焦油的线性回归分析[J]. 烟草科技,2003(11):32-33.
ZHANG Zhi-gang,WANG Er-bin,SU Dong-ying,et al. Linear regression correlation analysis between tar delivery and routine chemical components of cigarettes[J]. **Tobacco science & technology**,2003(11):32-33.(in Chinese)

[19] 董平,汪开保. 利用统计法建立卷烟焦油预测模型[J]. 烟草科技,2001(12):33-35.
DONG Ping,WANG Kai-bao. Establishment of mathematical model for predicting cigarette's tar yield with statistical method[J]. **Tobacco science & technology**,2001(12):33-35.(in Chinese)

科　技　信　息

http://www.foodmate.net/news/yujing/2013/02/224156.html

欧盟批准对牛肉制品进行 DNA 抽检

欧盟有关方面 15 日批准立即对牛肉制品进行 DNA 抽样检查,以应对波及欧洲多国的"马肉丑闻",恢复消费者信心。

欧盟食品链和动物卫生常务委员会当天举行特别会议,批准了欧盟委员会此前提出的这项抽检计划。欧盟负责卫生与消费者事务的委员托尼奥·博尔格说,欧盟、成员国政府和其他有关各方应采取措施,让消费者相信盘中食品的安全可靠。

根据会后公布的新闻公报,这项抽检计划为期 1 个月(也可能再延长两个月),检测费用由成员国和欧盟共同分担。成员国将对牛肉制品进行 DNA 抽样检查,确定其中是否含有马肉。检测样本将主要来自零售环节,共 2 250 份,每个成员国的检测样本由 10 至 150 份不等。此外,成员国还要检测马肉中是否含有危害人体健康的药品苯基丁氮酮,每 50 t 马肉进行一次取样检测,每个成员国至少要做 5 次检测。

根据计划,检测结果要在 4 月 15 日前向欧盟委员会上报,由欧盟委员会通过欧盟"食品和饲料快速预警系统"发布,供成员国使用。

近来,欧洲部分牛肉制品掺杂马肉的事件闹得沸沸扬扬。欧盟方面坚称,"马肉丑闻"属于商品错误标识问题,而非食品安全事件,消费者没有必要恐慌。

[信息来源]新华网. 欧盟批准对牛肉制品进行 DNA 抽检[EB/OL]. (2013-2-16). http://news.xinhuanet.com/world/2013-02/16/c_124347711.htm.

欧盟拟修订咯菌腈在葫芦皮、萝卜中的最大残留限量

2 月 15 日欧盟食品安全局就修订咯菌腈(fludioxonil)在葫芦皮、萝卜中的最大残留限量发布了意见。

据了解,依据欧盟委员会(EC)No396/2005 法规第 6 章的规定,法国收到先正达公司要求修订咯菌腈最大残留限量的申请。为协调咯菌腈的最大残留限量(MRL),法国建议修订其最大残留限量。

依据欧盟委员会(EC)No396/2005 法规第 8 章的规定,法国起草了一份评估报告,并提交至欧委会,之后转至欧盟食品安全局。欧盟食品安全局对评估报告进行评审后,做出如下决定:

商品种类	现行 MRL(mg/kg)	建议 MRL(mg/kg)
不可食的葫芦皮	0.05	0.30
萝卜	0.05	0.10

[信息来源]食品伙伴网. 欧盟拟修订咯菌腈在葫芦皮、萝卜中的最大残留限量 [EB/OL]. (2013-2-18). http://www.foodmate.net/news/yujing/2013/02/224382.html

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net