

# 千岛银珍茶适制品种筛选研究

刘秀峰<sup>1</sup>, 敖存<sup>2</sup>, 毛宇骁<sup>2</sup>, 崔宏春<sup>2</sup>, 余继忠<sup>2\*</sup>

(1. 浙江省建德市梅城镇政府, 浙江建德 311604; 2. 杭州市农业科学研究院, 浙江杭州 310024)

**摘要** [目的] 筛选出适合加工千岛银珍茶的无性系茶树良种。[方法] 对中白1号白化茶品种和茂绿、中茶108、春雨1号、杭茶21、鸠坑早等10个品种的产能性状和制得茶样的感官品质、理化成分、香气成分等进行比较分析。[结果] 中白1号、茂绿和浙农117品种芽头肥壮, 产能较高, 且制得的茶样品质较好, 审评总分高于对照鸠坑群体种2分以上。[结论] 中白1号、茂绿和浙农117等品种较为适合加工千岛银珍茶。

**关键词** 茶树品种; 芽茶; 适制性

**中图分类号** S571.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)31-0082-04

## Screening Study on the Tea Varieties Suitable for Processing Qiandaoyinzen Tea

LIU Xiu-feng<sup>1</sup>, AO Cun<sup>2</sup>, MAO Yu-xiao<sup>2</sup>, YU Ji-zhong<sup>2\*</sup> et al (1. Meicheng Town Government, Jiande City, Zhejiang Province, Jiande, Zhejiang 311604; 2. Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310024)

**Abstract** [Objective] To select tea cultivars suitable for processing Qiandaoyinzen tea. [Method] The yield traits of 10 tea varieties such as Zhongbai No. 1 which was an albino tea cultivar, Maolü, Zhongcha 108, Chunyu No. 1, Hangcha 21, Jiukengzao, etc, and the sensory quality, chemical compositions and aroma components of the samples processed with these breeds, were compared and analyzed. [Result] The buds of Zhongcha No. 1, Maolü and Zhenong 117 were bigger, and the yield potential was higher. The sensory quality of tea samples processed with the three varieties was better. The total scores of sensory evaluation were more than 2 points higher than that of Jiukeng group breed. [Conclusion] Zhongbai No. 1, Maolü and Zhenong 117 were more suitable for processing Qiandaoyinzen tea.

**Key words** Tea species; Bud-tea; Processing suitability

千岛银珍茶产自浙江省建德市, 为杭州市十大名茶之一, 是典型的针芽茶, 为建德特产, 深受消费者喜爱。但其采制品种以鸠坑群体种为主, 市场优势不明显, 品种结构相对单一, 限制了产业的发展。同时, 常规绿茶品种加工的芽茶中茶多酚含量和酚氨比较高, 而茶多酚类物质多具有苦涩味<sup>[1-2]</sup>, 往往使得针芽茶滋味过于浓强, 带有苦涩味。所以选择鲜叶原料酚氨比低的茶树品种, 特别是芽白型白化茶品种<sup>[3]</sup>, 能从原料上解决滋味浓强苦涩的问题。近年来, 市面上茶树品种数量不断增多, 除了国家审定良种, 地方品种选育也发展迅猛。为了更好地指导茶农合理选择茶树品种, 促进品种结构的合理搭配, 提高无性系良种的推广, 笔者通过对芽头肥壮的白化茶品种中白1号和茂绿、中茶108、春雨1号、杭茶21等新品种以及其他共10个品种的产能性状和加工千岛银珍的制茶品质进行比较分析, 为品种选择提供参考。

## 1 材料与方

### 1.1 材料

**1.1.1 原料。**以鸠坑群体种为对照, 选取中白1号、茂绿、浙农117、乌牛早、鸠坑早、杭茶21、龙井长叶、春雨1号和中茶108 9个品种开展适制品种筛选。鲜叶原料采用单芽原料, 按照针芽茶常规工艺: 摊放→滚筒杀青→理条做型→足干提香工艺加工成品茶样。

**1.1.2 试剂与仪器。**主要试剂: 磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、氯化亚锡、无水碳酸钠、甲醇、乙酸、抗坏血酸、乙腈(色谱

纯)、福林酚试剂、茚三酮等, 国药集团化学试剂有限公司。主要仪器: 1 000和5 000  $\mu\text{L}$  移液枪(Eppendorf); 万分之一分析天平(Mettler AE200); UV-2550分光光度计, 日本岛津; HWS-28电热恒温水浴锅, 上海一恒科学仪器有限公司; 液相色谱仪(Waters 2695-2998)、SPME萃取头(DVB/CAR/PDMS 50/30  $\mu\text{m}$ , 1 cm, Supelco)、HP-6890气相色谱与HP-5973(N)质谱仪联机, 美国安捷伦科技公司。

### 1.2 方法

**1.2.1 产能性状调查。**在1芽1叶期时, 每个品种每小区随机取3个点, 调查每点(33.3 cm  $\times$  33.3 cm) 10 cm叶层范围内的芽头数量, 取平均值为该小区发芽密度。采摘发育成熟的芽头300颗以上, 从中随机选取100颗称重为百芽重, 重复3次。随机选取15颗完整芽头, 测量芽的长度、芽度和厚度。以发芽密度  $\times$  百芽重/100表示为该品种的育芽潜力。

**1.2.2 感官审评。**根据茶叶感官审评方法(GB/T 23776—2009)对茶样进行密码审评, 给出茶样特征描述和得分, 满分为100分。

**1.2.3 理化成分检测。**水分测定采用120  $^{\circ}\text{C}$ 快速法, 具体参照国标法 GB/T 8304—2002; 氨基酸测定采用茚三酮比色法, 具体参照国标法 GB/T 8314—2013; 茶多酚测定采用福林酚比色法, 具体参照国标法 GB/T 8313—2008; 儿茶素组成和咖啡因测定采用液相色谱法, 试液制备参照 GB/T 8313—2008, 色谱柱为 Waters XBridge C<sub>18</sub>柱(4.6 mm  $\times$  250 mm); 柱温35  $^{\circ}\text{C}$ , 检测波长280 nm; 流动相A为乙腈, 流动相B为2%乙酸; 梯度洗脱, 前25 min内, B相从93.5%线性减少至85.0%, 接着5 min内B相由从85.0%线性减少至75.0%, 然后3 min内B相从75.0%线性增加至93.5%, 保持2 min, 流速1 mL/min, 进样量10  $\mu\text{L}$ , 以外标法按峰面积进行定量;

**基金项目** 杭州市科技计划(20151232131); 国家茶产业技术体系项目。  
**作者简介** 刘秀峰(1963—), 男, 浙江建德人, 农艺师, 从事农业科技推广和管理工作。\* 通讯作者, 研究员, 博士, 从事茶学科研究与技术推广工作。

**收稿日期** 2017-09-13

水浸出物测定采用茶汤蒸干法,具体参照 GB/T 8305—1987。

**1.2.4 香气成分的检测。**预处理:将 6.0 g 茶样置于 100 mL 样品瓶中,加入 30 mL 沸蒸馏水在 60 °C 恒温水浴 5 min,插入老化 5 min 的萃取头,顶空吸附 50 min,直接插入气相色谱-质谱仪(GC-MS)进样器中 240 °C 解吸附 5 min。

色谱条件:气相色谱柱为安捷伦 INNOWAX 毛细管柱(30 m × 0.5 μm × 0.32 mm),载气为高纯氮气(纯度 99.999%),柱流量 1.5 mL/min,进样方式为手动无分流进样。升温程序:50 °C 保持 5 min,以 3 °C/min 上升至 170 °C,再以 10 °C/min 上升至 230 °C,保持 5 min。

质谱条件:接口温度为 240 °C,离子源温度为 230 °C。电离方式为电子轰击源(EI),电子能量 70 eV,扫描质量范围为 50~650 amu。

**1.2.5 香气成分的定性与定量。**对获得的 GC-MS 图谱通过与计算机检索与 NIST 质谱库提供的标准质谱图进行对照并参照已发表的质谱图鉴定芳香物质,相对百分含量按峰面

积归一化法计算,根据色谱图保留峰面积计算各种香气成分的相对百分含量。

## 2 结果与分析

**2.1 产能性状** 春茶期间对参试品种的发芽密度、百芽重、芽头形状特征等进行调查分析,结果表明(表 1),乌牛早等发芽密度最高,但芽头瘦小,百芽重最低;而鸠坑早品系芽头肥壮,单芽百芽重最大,达 11.23 g,为对照群体种的 2.4 倍,但发芽密度较低,1 m<sup>2</sup> 仅有 813 个。茂绿和浙农 117 品种,发芽密度和百芽重均较高,产能较好。就育芽潜力而言,茂绿和鸠坑早最高,而中茶 108 和鸠坑群体种最低,两者相差较多。就芽形而言,中白 1 号和鸠坑早芽头长而宽,芽柄较长,杭茶 21 芽头长度适中,宽而厚,而鸠坑群体种和乌牛早芽头较小,短而窄。

**2.2 感官品质** 感官审评结果表明(表 2),中白 1 号、茂绿和浙农 117 品种制得的千岛银珍茶品质明显优于对照,综合得分较对照群体种高 2 分以上。其中,浙农 117 和茂绿品种

表 1 不同茶树品种产能性状分析

Table 1 Analysis of productivity traits of different tea varieties

品种 Varieties	发芽密度 Budding density 个/m <sup>2</sup>	芽头性状 Bud head trait					百芽重 The weight of 100 buds//g	育芽潜力 Bud potential g/m <sup>2</sup>
		芽长 Bud length cm	芽宽 Bud width mm	芽厚 Bud thick mm	长宽比 Length-width ratio			
鸠坑群体 JiuKeng group	959 BCbcd	2.07 Cc	3.0 Dc	1.5 Dde	6.92 CDde	4.66 Gg	44.7	
茂绿 Maoli	1 092 ABb	2.63 Bb	3.7 Bb	2.5 Aa	7.25 BCDede	8.53 Bb	93.1	
浙农 117 Zhenong 117	996 BCbc	2.68 Bb	3.6 BCb	2.0 BCbc	7.55 ABCbcd	7.44 Cc	74.1	
中白 1 号 Zhongbai No. 1	887 BCcd	3.04 Aa	3.7 Bb	1.7 CDde	8.18 ABabc	6.84 Dd	60.7	
鸠坑早 JiuKengzao	813 Ccd	3.25 Aa	4.3 Aa	2.3 ABab	7.57 ABCbcd	11.23 Aa	91.3	
龙井长叶 Longjingchangye	802 Cd	2.69 Bb	3.1 CDc	1.6 Dde	8.69 Aa	6.21 Ee	49.8	
春雨 1 号 Chunyu No. 1	797 Cd	2.49 Bb	3.0 Dc	1.7 CDcd	8.40 ABab	7.46 Cc	59.5	
杭茶 21 Hangcha 21	904 BCcd	2.65 Bb	3.6 Bb	1.6 Dde	7.34 BCDede	7.53 Cc	68.1	
乌牛早 Wuniuzao	1 291 Aa	1.83 Cc	2.9 Dc	1.5 Dde	6.35 De	4.35 Gg	56.2	
中茶 108 Zhongcha 108	822 Ccd	2.47 Bb	3.0 Dc	1.4 De	8.14 ABabc	5.36 Ff	44.1	

注:同列不同大、小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平差异显著

Note:large and small letters of the same column indicate significant differences at 0.01 and 0.05 levels respectively

表 2 不同茶树品种制得针芽茶感官品质分析

Table 2 Different varieties of tea prepared needle bud sensory quality analysis

品种 Varieties	外形 Appearance		汤色 Colour of tea		香气 Aroma		滋味 Taste		叶底 Bottom leaves		总分 Total score
	评语 Comment	得分 Score	评语 Comment	得分 Score	评语 Comment	得分 Score	评语 Comment	得分 Score	评语 Comment	得分 Score	
鸠坑群体 JiuKeng group	全芽、较匀齐、 较绿稍深	89	尚嫩绿、较明亮	90	尚清高	89	尚浓、略苦涩	87	匀齐、较嫩绿 明亮	91	88.6
茂绿 Maoli	全芽、绿润	91	嫩绿、明亮	93	较清高、略有 花香	92	尚浓醇、较厚、 甘爽	93	匀齐、绿明	90	91.7
浙农 117 Zhenong 117	全芽、较匀齐、 较嫩绿	91	嫩绿、明亮	93	清高	92	鲜醇、甘爽	92	匀齐、较嫩绿 明亮	90	91.5
中白 1 号 Zhongbai No. 1	微曲、嫩绿泛嫩 黄	91	较嫩绿、明亮	93	高鲜、火工足	91	甘醇、鲜爽	93	匀齐、玉白鲜亮	92	91.9
鸠坑早 JiuKengzao	全芽、较匀齐、 较嫩绿	91	尚嫩绿、较明亮	90	甜花香、微熟闷	90	醇、较甘爽	90	匀齐、嫩绿明亮	92	90.3
龙井长叶 Longjingchangye	全芽、细长、绿 尚润	89	嫩绿明亮	92	有清花香	90	浓醇、略涩	88	匀齐、稍瘦,嫩 绿较亮	89	89.3
春雨 1 号 Chunyu No. 1	有爆点,较嫩绿 较润,较匀整	91	尚嫩绿明亮	91	有熟花香	89	浓醇、略涩	88	较匀齐,嫩绿 较亮	89	89.4
杭茶 21 Hangcha 21	全芽、肥壮,绿 稍灰	91	浅嫩黄清 澈 明亮	92	有花香	90	较浓醇,略涩	89	较匀齐,肥壮,带 蒂头,嫩绿较亮	91	90.3
乌牛早 Wuniuzao	全芽、细长、深 绿稍枯	87	较嫩绿、较明亮	91	较高爽、略有栗 香、微烟	90	尚浓醇、微涩	90	细长、匀齐、较 绿明	89	89.1
中茶 108 Zhongcha 108	全芽、略有毫, 较嫩绿尚润	89	黄亮	86	有嫩香,火工足	89	尚浓,略涩	87	匀齐,稍瘦,嫩 绿明亮	90	88.2

茶样主要优势为条索、汤色和香气,表现为芽头肥壮,汤色嫩绿明亮,香气清高。而中白1号主要优势为色泽和滋味,表现在干茶色泽嫩黄鲜润,鲜活度好,茸毛少,茶汤清澈,同时滋味鲜醇度好,刺激性小,叶底嫩白鲜亮,观赏价值高。另外该品种适制性较强<sup>[4-5]</sup>,中后期可采制新安江白茶和建德苞茶等,市场上经济效益较好。

**2.3 理化成分** 对各品种茶样的主要理化成分含量进行分析,如表3所示,不同品种样品水浸出物含量差异较小,其他成分含量差异较大。除中白1号和杭茶21外,其他品种茶多酚含量和酚氨比均较高。其中,中白1号品种茶样的氨基

酸含量明显高于其他品种茶样,茶多酚和儿茶素含量明显低于其他品种,酚氨比仅有2.62,具有形成良好滋味品质的理化基础。浙农117和龙井长叶品种茶样的氨基酸含量最低,茶多酚、儿茶素含量和酚氨比最大。茂绿和浙农117品种茶样中咖啡碱含量最高,在4.50%以上,春雨1号含量最低,有3.58%。对于不同品种,虽然儿茶素总量接近,但简单儿茶素和复杂儿茶素比例差异却较大,如龙井长叶、杭茶21和乌牛早,其儿茶素总量无显著性差异,但杭茶21复杂儿茶素含量明显低于其他2个品种,而复杂儿茶素具有较强的苦涩味,不利于茶叶的滋味。

表3 不同茶树品种制得千岛银珍茶理化成分分析

Table 3 Physical and chemical constituents of Qiandaoyinzen tea made from different tea varieties

品种 Varieties	氨基酸 Amino acid	茶多酚 Tea polyphenols	水浸出物 Water extract	酚氨比 Phenol ammonia ratio	咖啡碱 Caffeine	儿茶素 Catechin		
						简单 Simple	复杂 Complex	总量 Total
鸠坑群体 Jiukeng group	4.97 Dde	23.07 BCbc	45.84 ABabc	4.65	4.18 BCbc	4.93 Dd	18.52 Bb	23.45 ABb
茂绿 Maolü	4.98 Dde	21.85 DEde	44.82 ABbc	4.39	4.62 Aa	2.87 Hh	16.45 CDcd	19.33 DEe
浙农 117 Zhenong 117	4.33 Fg	24.60 Aa	47.48 Aa	5.68	4.63 Aa	4.14 EFef	20.61 Aa	24.74 Aa
中白 1 号 Zhongbai No. 1	6.85 Aa	17.97 Gg	43.89 Bc	2.62	4.19 BCbc	8.35 Aa	10.19 Ff	18.55 Ee
鸠坑早 Jiukengzao	4.71 Ef	23.15 BCbc	45.95 ABabc	4.91	4.04 BCdc	4.42 Ee	18.56 Bb	22.97 Bbc
龙井长叶 Longjingchangye	4.68 Ef	23.91 ABab	47.18 Aa	5.11	4.00 CDEcd	3.58 Gg	17.14 Cc	20.72 CDd
春雨 1 号 Chunyu No. 1	5.17 Cc	21.17 Ee	46.03 ABabc	4.09	3.58 Fe	3.77 FGfg	15.81 Dd	19.58 DEde
杭茶 21 Hangcha 21	5.40 Bb	19.88 Ff	45.46 ABabc	3.68	3.71 EFde	6.30 Bb	14.25 Ee	20.55 CDd
乌牛早 Wuniuzao	5.50 Bb	22.14 CDEd	46.74 ABab	4.03	4.31 Bb	4.18 EFe	16.45 CDcd	20.62 CDd
中茶 108 Zhongcha 108	5.13 CDcd	22.49 CDcd	47.43 Aa	4.39	3.77 DEFde	5.75 Cc	16.23 CDcd	21.98 BCc

注:同列不同大、小写字母分别表示在0.01和0.05水平差异显著

Note: Large and small letters of the same column indicate significant differences at 0.01 and 0.05 levels respectively

**2.4 香气成分** 对茂绿、浙农117和中白1号3个品种茶样的香气成分组成进行分析,共鉴定出55种香气成分,其中31种香气成分平均相对含量超过1%,详见表4。茂绿茶样中苯乙醇、苯甲醇等芳香族醇,顺-3-己烯乙酸酯、顺-3-甲基丁酸-3-己烯酯等酯,1-辛烯-3-醇等脂肪族醇, $\delta$ -杜松烯等萜烯香气物质相对含量最高,其主要为花果香类物质,而二甲硫、反-3-己烯醇等清香类香气物质相对含量较高,香气体现为较清高,有花香。浙农117茶样中 $\beta$ -芳樟醇、氧化芳樟醇I、 $\alpha$ -雪松醇、 $\alpha$ -萜品醇、橄榄醇、二甲硫、 $\beta$

-紫罗酮、 $\beta$ -罗勒烯、月桂烯、水杨酸甲酯、反-戊酸-2-己烯酯、顺-己酸-3-己烯酯、反-丁酸-3-己烯酯、反-丁酸-2-己烯酯、己酸己酯、顺-3-己烯-苯甲酸酯等香气物质含量较高,2-甲基丁醛、2-正戊基呋喃等烘焙类香气物质含量较低,香气表现为清高。中白1号茶样中,香叶醇、顺-己酸-3-己烯酯、顺-茉莉酮、反,反-3,5-辛二烯-2-酮等香气物质明显高于其他茶样,其中香叶醇的相对含量高达27.51%,而 $\delta$ -杜松烯、苯甲醇、二甲硫、反-3-己烯醇含量较低,香气表现为高鲜。

表4 不同茶树品种制得千岛银珍茶香气成分分析

Table 4 Analysis of aroma components of Qiandaoyinzen tea made from different tea varieties

序号 Serial number	香气成分 Aroma components	茂绿 Maolü	浙农 117 Zhenong 117	中白 1 号 Zhongbai No. 1	序号 Serial number	香气成分 Aroma components	茂绿 Maolü	浙农 117 Zhenong 117	中白 1 号 Zhongbai No. 1
1	苯乙醇	9.40	3.45	2.11	17	二甲基戊酸甲酯	2.15	1.11	2.05
2	香叶醇	8.62	12.47	27.51	18	1-辛烯-3-醇	2.06	0.38	0.70
3	$\delta$ -杜松烯	6.28	1.84	0.71	19	$\beta$ -紫罗酮	1.97	3.10	2.24
4	$\beta$ -芳樟醇	4.75	10.47	6.56	20	$\beta$ -环柠檬醛	1.88	0.93	0.49
5	苯甲醇	4.44	2.74	1.14	21	$\alpha$ -雪松醇	1.81	2.63	0.47
6	苯甲醛	3.70	1.50	1.21	22	2-正戊基呋喃	1.81	0.60	0.93
7	顺-己酸-3-己烯酯	3.65	8.46	9.43	23	1-乙基-2-甲酰吡咯	1.73	1.51	1.00
8	二甲硫	3.60	3.81	1.79	24	顺-3-甲基丁酸-3-己烯酯	1.70	1.10	0.77
9	顺-3-己烯乙酸酯	3.35	0.50	1.29	25	3,5-辛二烯-2-酮	1.64	1.38	1.91
10	水杨酸甲酯	3.30	4.47	5.19	26	反-戊酸-2-己烯酯	1.48	2.49	0.95
11	桉烯	2.93	1.21	0.61	27	萜	1.47	1.15	1.10
12	橄榄醇	2.91	3.87	4.24	28	顺- $\beta$ -罗勒烯	1.26	1.82	0.89
13	反-丁酸-3-己烯酯	2.73	4.13	3.30	29	月桂烯	1.07	1.47	0.99
14	L-苜蓿烯	2.57	0.64	0.36	30	反,反-3,5-辛二烯-2-酮	0.57	0.64	1.97
15	反-3-己烯醇	2.37	0.89	0.56	31	橙花叔醇	0.46	1.65	1.44
16	顺-茉莉酮	2.21	3.04	6.36					

### 3 结论与讨论

通过对品种的产能性状、制茶品质和理化特性等进行比较分析,筛选出中白1号、茂绿、浙农117这3个千岛银珍茶适制品种。其中,茂绿和浙农117品种为早生种<sup>[6]</sup>,芽头肥壮,产能高,加工千岛银珍色泽绿润、香气清高、滋味浓醇甘爽。而中白1号为晚生种<sup>[4]</sup>,芽头较为肥壮,加工千岛银珍茶色泽嫩黄鲜润、香气高鲜、滋味鲜醇甘爽,同时该品种适制性强,经济效益高,值得进一步推广。对于企业和种植大户,除品质和产量外,品种搭配上,应将特早、早、中(晚)生种等进行合理搭配以缓解采摘洪峰,便于茶园生产管理和获得最大效益。

酚氨比低的品种原料能为茶叶滋味品质形成提供良好的理化基础,而内含物的浸出率也与茶叶滋味品质密切相关,所以对于酚氨比较高的品种,应采用较轻的做形工艺,从而降低芽茶滋味的刺激性和苦涩味。茶叶香气品质的好坏

不仅与香气成分的组成比例密切相关,也与各香气成分的绝对含量高低密切相关。因此,如何从诸多香气成分中鉴定不同香型的主要赋香成分并测定其绝对含量,如何提高品种原料中香气前体物质含量,以及如何改进加工工艺有效提高和控制清香、花果香、嫩香、栗香类赋香物质的转化形成有待于进一步深入研究。

#### 参考文献

- [1] 刘盼盼,邓余亮,尹军峰,等.绿茶滋味量化及其与化学组分的相关性研究[J].中国食品学报,2014,14(12):173-181.
- [2] 刘爽,杨停,谭俊峰,等.绿茶滋味定量描述分析及其化学成分的相关性研究[J].中国农学通报,2014,30(24):40-46.
- [3] 王开荣,李明,张龙杰,等.白化茶种质资源分类研究[J].茶叶,2015,41(3):126-129.
- [4] 敖存,余继忠,黄海涛,等.白化茶新品系“新安1号”品种特征及适制性研究[J].茶叶,2015,41(3):133-136.
- [5] 张友炯,曾建明,章志芳,等.白化茶树新品种“中白1号”选育报告[J].中国茶叶,2016(3):22-24.
- [6] 杨亚军,梁月荣.中国无性系茶树品种志[M].上海:上海科学技术出版社,2014.

(上接第71页)

面,应利用信息、生物、节能降耗、新材料等先进适用技术改造现有工业,优化产品结构,提升产品质量。

**3.1.2 大力发展战略性新兴产业。**战略性新兴产业是新一轮产业技术革命的关键所在,是推进产业结构调整升级、实现产业发展低碳化、绿色化和智能化的重要支撑。今后我国应加大国家政策支持力度,集中优势科技资源,积极推进节能环保、航天航空、微电子、新能源、新材料、新医药、生物技术、信息网络、海洋工程等新兴产业的发展。要制定战略性新兴产业的赶超战略,坚持自主创新的原则,进行拥有自主知识产权的创新,通过独立研发而获得独创性科技。

**3.1.3 突出基础研究和技术创新。**加强与战略性新兴产业关联度大的基础研究,重点建设一批具有国际水平的知识创新基地。还要尽快形成有利于技术创新的机制和环境,如建立健全高新技术的风险投资体制,形成多元化的投、融资体系。

加快传统产业的改造升级步伐、大力发展战略性新兴产业具有重大意义。一方面,通过产业结构优化升级延伸产业链,抢占高新技术产业制高点,不断提升我国在国际产业链中的地位,使我国在新一轮国际产业分工中占据有利地位;另一方面,减少过剩产能,从源头上减少资源消耗,使经济发展与我国的资源禀赋更好地协调起来。

### 3.2 产业结构优化升级应充分考虑我国的环境容量

**3.2.1 将传统产业的产量降低到适度水平。**逐步减少高能耗、高污染、资源型产品、低档劳动密集型产品出口,转向满足内需为主。减少产能过剩,将传统产业的产量逐步降低到适度水平,从而降低污染物排放量,在不超出我国环境容量的情况下,减小我国的资源环境压力。

**3.2.2 污染物处理方式更多地利用自然界的自净能力。**受污染的生态环境,在一些自然过程及生物的参与下,具有恢

复原来状态的能力,即自然界具有自净能力。通过前述措施,可在源头上减少污染物排放,更多地利用自然界的自净能力,减少末端治理设施,减少治理环境污染的费用,这将有力地促进我国的可持续发展。

### 4 结语

我国目前的产业结构是多年积累下来的结果,产业结构的升级仍面临很多困难。但是从环境保护的角度来看,产业结构升级作为解决环境问题的最重要途径,可最有效、最大限度地减少经济增长中单位产出的资源消费量和污染物排放量,充分体现“源头防治”的理念,实现社会、经济与生态环境和谐发展。国内关于产业结构及其环境污染的研究多集中在特定区域的实证研究<sup>[10]</sup>,笔者从全局上进行了分析,希望下一步能进行深入的定量研究,并与发达国家的情况作对比,以大力推动我国的产业结构优化升级,更有效地保护生态环境。

#### 参考文献

- [1] 曾玲.产业升级:我国经济发展的必由之路[J].企业技术开发(学术版),2011,30(3):119-120.
- [2] 李平.“十二五”时期工业结构调整和优化升级研究[J].中国工业经济,2010(1):5-23.
- [3] 吴丹.我国低碳经济发展路径选择[J].安徽农业科学,2015,43(10):263-265.
- [4] 王志伟.产品过剩、产能过剩与经济结构调整[J].广东商学院学报,2010,25(5):4-9.
- [5] 中华人民共和国环境保护部.2009年中国环境统计年报[R].北京:中华人民共和国环境保护部,2009.
- [6] 2011年1-12月份全国各行业工业总产值出口交货值完成情况表[Z].2013.
- [7] 卫兴华,侯为民.中国经济增长方式的选择与转换途径[J].经济研究,2007(7):15-22.
- [8] 胡春力.产业升级:环保战略的根本选择[Z].2009.
- [9] 柳杨,陈明.中国产业结构的低碳调整[J].环境保护,2011(7):40-41.
- [10] 王西琴,季妍,高吉喜,等.四川省宝兴县产业结构变动及其生态环境效应分析[J].生态经济(学术版),2009(2):15-20.