雪茄烟叶加湿堆积发酵技术研究与应用

谭绍安,田煜利,刘学兵,乔保明,刘小斌,向忠世,李胜民 (湖北省恩施州烟草公司来凤县烟叶分公司,湖北来凤 445700)

摘要 [目的]研究发酵方式对雪茄烟叶综合品质的影响,为进一步提高雪茄烟发酵品质,增加烟叶工业可用性提供参考。[方法]采用加湿堆积发酵的方法,探讨了热蒸汽加湿、冷水雾化加湿和散叶堆积、把烟堆积与摊片装箱对雪茄烟叶发酵成本及用时、烟堆温度、烟叶外观质量、化学成分和评吸质量的影响。[结果]雪茄烟叶的热蒸汽加湿·散叶堆积发酵法可有效提高发酵起始温度 10.2 ℃,有效缩短发酵时间,同时发酵后烟叶质量和颜色均匀性提升明显,烟叶评吸满意度高,香气质与香气量进一步显露,青杂气和刺激性下降,显著地彰显了雪茄烟叶的风格特征。[结论]热蒸汽加湿·散叶堆积为来凤雪茄烟叶理想发酵方式。

关键词 雪茄烟叶;热蒸汽加湿;发酵
中图分类号 TS44⁺4 **文献标识码** A **文章编号** 0517 – 6611(2017)23 – 0080 – 04

Research and Application of Humidifying and Stacking Fermentation Technology of Cigar Tobacco

TAN Shao-an, TIAN Yu-li, LIU Xue-bing et al (Laifeng Tobacco Company of Enshi County Tobacco Company, Laifeng, Hubei 445700)

Abstract [Objective] Effects of fermentation methods on the comprehensive quality of cigar tobacco were studied, in order to provide references for further improving the quality of fermented cigar tobacco and increase the industry availability. [Method] Humidifying and stacking fermentation technology was used to study the effects of hot-steam humidification, atomized-water humidification and leaf accumulation, dindrow accumulation and standing-leaf accumulation on fermentation costs and time, fermentation temperature, appearance quality, chemical components and inner quality. [Result] The results indicated that the method of hot-steam humidification-Leaf accumulation could increase by 10.2 ℃ of the initial fermenting temperature, and reduce the fermentation time. Besides, though this way, the quality and color uniformity of fermented tobacco were improved significantly, the satisfaction of smoking was higher, the quality and aroma were improved greatly, the mixed gas and irritants were reduced, and the style of cigar tobacco was significantly showed up. [Conclusion] Hot-steam humidification and leaf accumulation is the ideal way of fermentation.

Key words Cigar tobacco; Hot-steam humidification; Fermentation

雪茄烟叶发酵是为了给其带来独特的雪茄风味和芳香,并使烟叶的颜色均匀一致,同时去除雪茄烟气中的刺激性气味和辣、苦涩等不良感觉,改善烟叶品质[1]。雪茄烟叶发酵过程中经过微生物、生物酶催化作用,其内在香气质量得以充分显现和发挥,提高了烟叶使用价值[2]。目前国内外所采用的常见雪茄烟叶发酵方法有把烟堆积发酵法、装箱发酵法、糊米发酵法、红米发酵法(后 2 种是四川晒烟传统发酵法)等[2-3]。湖北省来凤县从 2011 年开始种植以印度尼西亚品种为主的雪茄烟叶,常年种植面积在 200 hm^2 左右,收购量 18 万 kg 以上。近年来,来凤雪茄烟叶发酵采用了把烟堆积发酵法等常见的几种发酵方法[4],效果都不甚理想,烟叶品质改善不明显,茄衣茄套发酵后颜色均匀性较差,达不到厂家对雪茄烟叶茄衣茄套的颜色均匀性要求。为了提升雪茄烟叶质量,笔者创造性地采用“热蒸汽加湿·散叶堆积”的雪茄烟叶发酵方法,并对该发酵技术进行了研究与应用实践,丰富了雪茄烟的发酵技术,具有重要的借鉴意义。

1 材料与方法

1.1 材料 试验在湖北省恩施州来凤县百福司镇雪茄烟叶发酵房内进行。供试雪茄烟叶品种为 BES NO H382。主要仪器有热蒸汽发生系统(图 1)和烟叶加湿设备(锅炉及管道、热蒸汽加湿机等),电子温度计。

1.2 试验处理 试验共设 6 个处理:T_1 为热蒸汽加湿·散叶堆积发酵法,T_2 为热蒸汽加湿·把烟堆积发酵法,T_3 为热蒸汽加湿·摊片装箱发酵法,T_4 为传统冷水雾化加湿·散叶堆积发酵法,T_5 为传统冷水雾化加湿·把烟堆积发酵法,T_6 为传统冷水雾化加湿·摊片装箱发酵法。

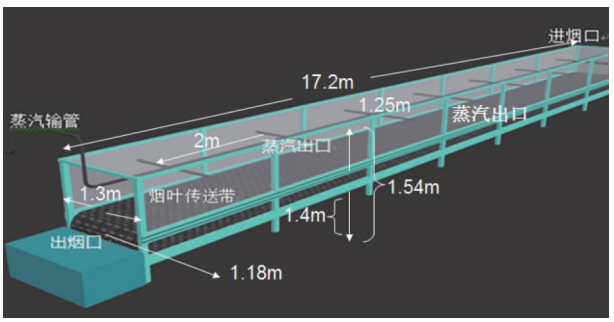


图 1 热蒸汽传动式加湿机结构

Fig. 1 Structure of hot-steam humidification machine

1.3 试验方法

1.3.1 发酵前烟叶加湿。经过晾制后的雪茄烟叶含水量在 18% 左右,达不到发酵的水分要求。因此,发酵前烟叶加湿是发酵工作的第 1 步。

烟叶热蒸汽加湿方法即通过热蒸汽发生系统提供的热蒸汽加湿烟叶,烟叶以散叶或把烟的方式通过一定速率运动的转送带进入热蒸汽加湿机后即完成烟叶加湿,紧接着进行烟叶堆码。通过调节转送带速率控制烟叶水分含量。

锅炉(LHC0.5 – 0.7 – AⅡ,乐山乐通锅炉有限公司)产生的蒸汽通过管道输入传动式自制加湿机。蒸汽加湿机开启压力 6 kPa,运行时达到平衡状态,压力基本稳定在 5 kPa。

冷水雾化加湿方法即启动烟叶回潮机加湿(型号 HHC – 4,贵阳恒浩光电公司),将雾化水汽导入烟叶加湿室,直接利用雾气润化加湿烟叶。

1.3.2 烟叶堆积(图 2)。散叶堆积:铺设好距离地面高 10

作者简介 谭绍安(1964—),男,湖北来凤人,高级农艺师,从事烟叶栽培与调制研究。

收稿日期 2017 – 06 – 09

cm 的木条网格烟架。为了方便散叶堆码和节省劳力,用防水压膜板制造一个高 2 m、宽 3 m、长 4 m 上下皆空的木框模子,木框侧面用压膜板钉牢固,人工将加湿后的散叶装入特制木框内,烟叶装完定型后撤走木框,烟堆顶部覆盖麻袋片等遮盖物。

把烟堆积:铺设好距离地面高 10 cm 的木条网格烟架,加湿后的把烟烟叶将堆码在烟架上,将雪茄烟叶堆子周围的烟把把头朝外,叶尖朝内,烟把与烟把之间顺序相压,码好第 1 层后继续堆码第 2 层,直到预定的高度,烟堆顶部覆盖麻袋片等遮盖物[4]。

注:a. 把烟堆积发酵;b. 散叶堆积发酵

Note: a. handed tobacco heap fermentation; b. loose tobacco heap fermentation

图 2　不同发酵堆积方式实物

Fig. 2　Practicality picture of different heap fermentation way

摊片装箱发酵法:将加湿后的摊片烟叶整齐装入瓦楞纸箱(规格 90 cm×45cm×60 cm),陈放于发酵仓库内。

1.3.3　测定项目。对发酵后烟叶进行外观质量评价、常规化学成分检测以及感官质量评吸。

1.3.4　工艺流程及技术参数。按照雪茄烟叶发酵技术流程进行,最高发酵温度 55 ℃,烟叶发酵前将烟叶加湿到含水量 40%,堆码翻堆 3 次。

1.4　数据处理　采用 Excel 2007 和 SPSS 19.0 进行数据分析和作图。

2　结果与分析

2.1　劳务成本及发酵时长　由表 1 可知,一个发酵工艺流程发酵雪茄烟叶 4 000 kg, 翻堆 3 次。装箱发酵不便于翻堆,所以没有翻堆,劳务成本最低,而热蒸汽堆积发酵法翻堆 3 次,劳务成本最高。但是,处理 T_1、T_2 发酵时间大为缩短,尤其"热蒸汽加湿・散叶堆积"发酵法,只要 40 d 时间即完成了整个发酵工艺流程,比传统冷水雾化加湿・摊片装箱发酵法(T_6)缩短了 46.67%。

表 1　雪茄烟不同发酵方法的劳务成本及发酵时长

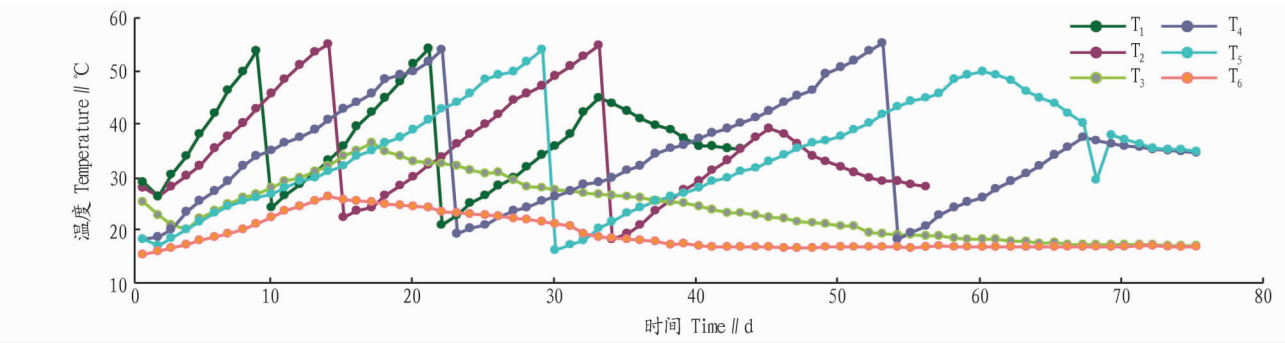
Table 1　Labor costs and fermentation time of cigar tobacco with different fermentation methods

处理 Treatment	劳务成本 Labor costs//元	发酵时间 Fermentation time//d
T_1	7 200	40
T_2	7 200	53
T_3	2 000	75
T_4	4 800	75
T_5	4 800	75
T_6	1 800	75

2.2　发酵烟堆内温度变化　从图 3 可以看出,T_1 烟堆内起始温度 29.20 ℃,以 2.70 ℃/d 升温,达到预设发酵温度 54.20 ℃,进行第 1 次翻堆码垛,码垛后起始温度 24.50 ℃,又以 2.50 ℃/d 升温,达到预设发酵温度 54.60 ℃,进行第2 次翻堆码垛,码垛后起始温度 21.30 ℃,以 1.99 ℃/d 升温速度升到 45.20 ℃,不再升高,以 0.87 ℃/d 的速度下降到36.20 ℃后趋于稳定,表明烟叶发酵过程基本结束,共用时 40 d。T_2 烟堆内起始温度 28.30 ℃,以 1.94 ℃/d 升到55.40 ℃,翻堆码垛后以 1.72 ℃/d 升到 55.20 ℃,再次翻堆码垛后从起始温度 18.50 ℃以 1.75 ℃/d 升到 39.50 ℃,不再升高,以 0.92 ℃/d下降到 28.50 ℃后趋于稳定,表明烟叶发酵过程基本结束,共用时 56 d。T_3 箱内起始温度从25.60 ℃以 0.67 ℃/d 升到 36.80 ℃,不再升高,整个过程达不到预设的发酵最高温度要求。T_4 烟堆内起始温度18.50 ℃,以 1.63 ℃/d 升到 54.30 ℃,翻堆码垛后温度从 19.60 ℃以 1.13 ℃/d 升到 55.60 ℃,再次翻堆码垛后温度从 18.50 ℃以 1.38 ℃/d 升到 37.80 ℃,不再升高,以0.35 ℃/d下降到 35.00 ℃后趋于稳定,表明烟叶发酵过程基本结束,共用时 75 d。T_5 烟堆内起始温度 18.50 ℃,以 1.23 ℃/d 升到 54.30 ℃,翻堆码垛后温度从 16.50 ℃以 1.09 ℃/d 升到 50.30 ℃ ,不再升高,以 1.01 ℃/d 下降到 35.20 ℃后趋于稳定,表明烟叶发酵过程基本结束,共用时 75 d。T_6 箱内起始温度 15.60 ℃,以 0.78 ℃/d 升到 26.50 ℃,不再升高,整个过程达不到预设的发酵最高温度要求。

上述分析表明,T_1、T_2、T_4 都能达到预设的发酵最高温度要求,但发酵时间和发酵效果不一样,其中以 T_1 表现最好,发酵时间最短。T_3、T_6 无法达到发酵最高温度要求,发酵效果不好,T_5 烟堆内第 1 次可以达到发酵最高温度,第 2 次无法达到发酵最高温度要求,发酵效果也不好。在低温下延长发酵时间并不能改善发酵效果。热蒸汽加湿烟叶可以提高发酵烟堆内起始温度,平均可提高 10.2 ℃。

2.3　发酵后烟叶外观质量　从表2可以看出,发酵后烟叶



注:各处理温度达到图中峰值时(55 ℃左右)开始翻堆、重新码垛

Note:When the processing temperature reaches the peak value (about 55 degrees Celsius), it starts to pile up and restack

图 3 不同处理发酵烟堆内温度变化

Fig. 3 Changes of fermentation temperature in different treatment

外观质量变化最好的是 T_1,颜色深褐、浅褐,颜色基本均匀一致,油分多,成熟度表现为成熟。其次是 T_2,再次 T_4,表现最差的是 T_5、T_3、T_6,发酵后烟叶外观质量达不到烟厂使用要求。

表 2 不同处理发酵后烟叶外观质量比较

Table 2 Comparison of appearance quality of fermented tobacco indifferent treatment

处理 Treatmnt	颜色 Color	颜色均匀性 Color uniformity	叶片完整度 Blade integrity	成熟度 Maturity	油分 Oil content
T_1	深褐、浅褐(少)	均匀	稍破损	成熟	多、有
T_2	深褐(少)、浅褐	较均匀	较完整	成熟、尚熟	有、稍有
T_3	浅褐、浅黄、微青	不均匀	较完整	成熟、尚熟、欠熟	稍有
T_4	浅褐、微青	较均匀	稍破损	成熟、尚熟	有、稍有
T_5	浅褐 微青	不均匀	稍破损	成熟、尚熟、欠熟	稍有
T_6	浅褐、浅黄、微青	不均匀	较完整	成熟、尚熟、欠熟	稍有

2.4 不同发酵方式对烟叶化学成分变化的影响 一般认为,优质雪茄烟叶烟碱[2-6]含量 1% ~2%,总氮 3% ~4%,氮碱比 2 ~3,氯离子≤1%,钾氯比≥4。从表 3 可以看出,发酵后来凤雪茄烟叶总氮偏低,烟碱含量、氯含量、钾含量、钾氯比等适宜。氮碱比偏低,只有热蒸汽加湿的烟叶氮碱比接近要求值。雪茄烟叶随着发酵程度的深入,烟碱逐渐降低,氮碱比有逐渐升高的趋势。

2.5 不同发酵方式烟叶评吸质量比较 由表 4 可知,“热蒸汽加湿·散叶堆积”发酵法处理烟叶发酵后评吸得分最高 85 分,其次是“热蒸汽加湿·把烟堆积”发酵法 81 分和“冷水雾化加湿·散叶堆积”发酵法 80 分,其他处理得分少于这 3 个处理,表明“热蒸汽加湿·散叶堆积”发酵法对提高雪茄烟叶的香气质、香气量明显,青杂气和刺激性下降显著,整体发酵效果好。

表 3 不同发酵方式对烟叶化学成分的影响

Table 3 Effects of different fermentation treatment on chemical components of tobacco leaves

处理 Treatment	烟碱 Nicotine %	总氮 Total nitrogen %	总糖 Total Sugar %	钾 Potassium %	氯 Chlorine %	氮碱比 Nitrogen – nicotine ratio	钾氯比 K/Cl
T_1	1.02 D	1.95 A	8.94 B	3.89 a	0.45 CD	1.91 A	8.64 A
T_2	1.34 D	1.89 A	8.67 C	3.25 c	0.52 BC	1.41 B	6.78 BC
T_3	1.88 AB	1.76 A	8.95 B	3.41 bc	0.56 AB	0.94 C	6.01 CD
T_4	1.65 C	1.75 A	8.67 C	3.42 bc	0.62 A	1.06 C	5.52 D
T_5	1.74 BC	1.87 A	8.56 C	3.12 c	0.46 CD	1.07 C	6.25 BC
T_6	2.03 A	1.86 A	9.21 A	3.56 b	0.42 D	0.92 C	8.47 A

注:同列中不同大、小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平上差异显著

Note: Different capital letters and lower case letters in the same column indicate significant differences at 0.01 and 0.05 levels, respectively

表 4 不同发酵方式对发酵后烟叶评吸质量的影响

Table 4 Effect of different fermentation treatment on the tobacco smoking quality after fermentation 分

处理 Treatment	风格特征(15) Style features	香气质(15) Aroma quality	香气量(15) Aroma	杂气(15) Mixed gas	刺激(20) Irritation	余味(20) Aftertaste	合计 Total
T_1	13	13.5	13.5	13	16	16	85
T_2	12	13	13	13	15	15	81
T_3	11	12	12	14	14	14	77
T_4	12	12	13	12	15	16	80
T_5	12	12	13	13	14	14	78
T_6	11	12	12	13	14	14	76

3　结论与讨论

湖北省来凤县 2015 和 2016 年生产的 30 万 kg 雪茄烟叶全部采用“热蒸汽加湿・散叶堆积”发酵法处理,发酵后烟叶呈浅褐－褐色,颜色均匀性好,青杂气和刺激性下降,香气质、香气量得到提升,全部烟叶销售到河南中烟和湖北中烟,并应用于“迷你雪茄”“茂大”“红旗渠”等骨干品牌配方中。“热蒸汽加湿・散叶堆积”发酵法的推广应用促进了来凤雪茄烟叶质量整体提升。

恩施州来凤县雪茄烟叶发酵时环境温度在 10～20 ℃,而国外雪茄烟叶产地发酵环境温度一般都在 25 ℃以上[2,5]。“冷水雾化加湿・把烟堆积”发酵法等常规发酵效果较差可能与环境温度低有关。“热蒸汽加湿・散叶堆积”发酵法效果明显优于其他处理,可能是热蒸汽加湿烟叶提高了发酵起点温度 10 ℃以上,烟堆内部起始温度达到了高温状态(25 ℃以上),同时烟叶在热蒸汽中经过软化,激活了发酵微生物、酶等,促进了发酵的进行,香气更进一步显露,青杂气等缺陷进一步降低。

散叶堆积增大了烟叶相互接触面积,比把烟堆积减少了烟叶之间的空隙,烟堆内部烟叶含水分布更趋于一致,促进了升温和发酵进行的程度,烟叶颜色均匀性得到了大幅改善。

发酵过程中雪茄烟叶化学成分及其致香物质变化规律,需要进一步研究。

“热蒸汽加湿・散叶堆积”发酵法,首先通过调节加湿机转速,达到烟叶加湿相对均匀,含水量可控,且烟叶在热蒸汽作用后,烟叶发酵堆内起始温度提升 10 ℃以上,烟叶在热蒸汽里软化,发酵后烟叶质量和颜色均匀性提升十分明显。发酵后烟叶评吸满意度高,化学成分更协调,香气质与香气量进一步显露,青杂气和刺激性下降,更加彰显了雪茄烟叶的风格特征。“热蒸汽加湿・散叶堆积”发酵法缩短了发酵时间,减少了仓库面积占用空间和储藏劳务成本。同时发酵后的雪茄烟叶颜色一致性明显提高,极有利于茄衣茄套分级挑选,为生产高档次茄衣提供了一种技术选择。

参考文献

[1] 迪特・H・维尔茨. 雪茄圣经[M]. 2 版. 冒晨晨,译. 南昌:江西科学出版社,2012.
[2] 秦艳青,李爱军,范静苑,等. 优质雪茄茄衣生产技术探讨[J]. 江西农业学报,2012,24(7): 101－103.
[3] 周锦龙,汤珍瑶. 雪茄烟发酵技术进展与展望[J]. 农技服务,2009,26(11):119－120,127.
[4] 周文,刘一兵,曾代龙,等. 雪茄茄芯烟叶堆垛发酵技术研究与应用[J]. 农业科学,2016,6(3):63－70.
[5] 王洁,曾代龙,符雷,等. 晾晒烟叶发酵研究进展[J]. 河南农业科学,2014,43(4):1－4.
[6] 金敖熙. 雪茄烟生产技术[M]. 北京:轻工业出版社,1982.

(上接第 65 页)

参考文献

[1] 苗展堂. 微循环理念下的城市雨水生态系统规划方法研究[D]. 天津:天津大学,2013.
[2] 赵兵兵,冯霖. 基于 LID 的沈阳市径流污染控制及对策[J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版),2016(3):538－545.
[3] 侯培强. 城市屋面径流和道路径流污染特征及其影响因素研究[D]. 北京:中国科学院研究生院,2012.
[4] 董欣,杜鹏飞,李志一,等. 城市降雨屋面、路面径流水文水质特征研究[J]. 环境科学,2008,29(3):607－612.
[5] 任玉芬,王效科,韩冰,等. 城市不同下垫面的降雨径流污染[J]. 生态学报,2005,25(12):3225－3230.
[6] 潘俊,陈昱奇,董健,等. 沈阳城区雨水径流中重金属的分布特征[J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版),2015(4):730－736.
[7] 向璐璐,李俊奇,卢诺,等. 雨水花园设计方法探析[J]. 给水排水,2008,34(6):47－51.
[8] 张钢. 雨水花园设计研究[D]. 北京:北京林业大学,2010.
[9] 洪泉,唐慧超. 从美国风景园林师协会获奖项目看雨水花园在多种场地类型中的应用[J]. 风景园林,2012(1):109－112.
[10] 高晓丽. 道路雨水生物滞留系统内填料的研究[D]. 太原:太原理工大学,2014.
[11] 刘精今,李小明,杨麒. 炉渣的吸附性能及在废水处理中的应用[J]. 工业用水与废水,2003,34(1):12－15.
[12] 郭瑞霞,李宝华. 活性炭在水处理应用中的研究进展[J]. 炭素技术,2006,25(1):20－24.
[13] 梁霞,王学江. 活性炭改性方法及其在水处理中的应用[J]. 水处理技术,2011,37(8):1－6.
[14] 何连生,刘鸿亮,席北斗,等. 人工湿地氮转化与氧关系研究[J]. 环境科学,2006,27(6):1083－1087.
[15] 车武,欧岚,刘红,等. 屋面雨水土壤层渗透净化研究[J]. 给水排水,2001,27(9):38－41.
[16] 欧岚,车武,汪慧贞. 城市屋面雨水绿地水平流渗透净化研究[J]. 城市环境与城市生态,2001(6):24－27.
[17] 张旭东,阮晓红,孙敏. 利用地表漫流系统处理新沂河污水的试验研究[J]. 河海大学学报(自然科学版),2005,33(3):273－276.
[18] 孙敏,阮晓红,张旭东,等. 地表漫流系统处理污染新沂河水的中试研究[J]. 中国给水排水,2006,22(9):46－49.
[19] 宋英伟,年跃刚,黄民生,等. 人工湿地中基质与植物对污染物去除效率的影响[J]. 环境工程学报,2009,3(7):1213－1217.
[20] 陈永华,吴晓芙,何钢,等. 人工湿地污水处理系统中的植物效应与基质酶活性[J]. 生态学报,2009,29(11):6051－6058.
[21] 陈润,陈中祥,莫李娟. 不同基质和植物人工湿地净化效果试验[J]. 水资源保护,2010,26(4):62－66.
[22] 杨栩. 城市绿地对降雨径流及其污染物削减研究[D]. 天津:天津大学,2012.
[23] FLETCHER T,ZINGER Y,DELETIC A,et al. Treatment efficiency od biofilters results of a large-scale column study[C]. Sydney,Australia:Rainwater&Urban Design Conference,2007.
[24] READ J,WEVILL T,FLETCHER T,et al. Variation among plant species in pollutant removal from stormwater in biofiltration systems[J]. Water research,2008,42(4/5):893－902.
[25] READ J,FLETCHER T D,WEVILL T,et al. Plant traits that entance pollutant removal from stormwater in biofiltration systems[J]. International journal of phytoremediation,2010,12(1):34－53.
[26] 杨清海,吕淑华,李秀艳,等. 城市绿地对雨水径流污染物的削减作用[J]. 华东师范大学学报(自然科学版),2008(2):41－47.