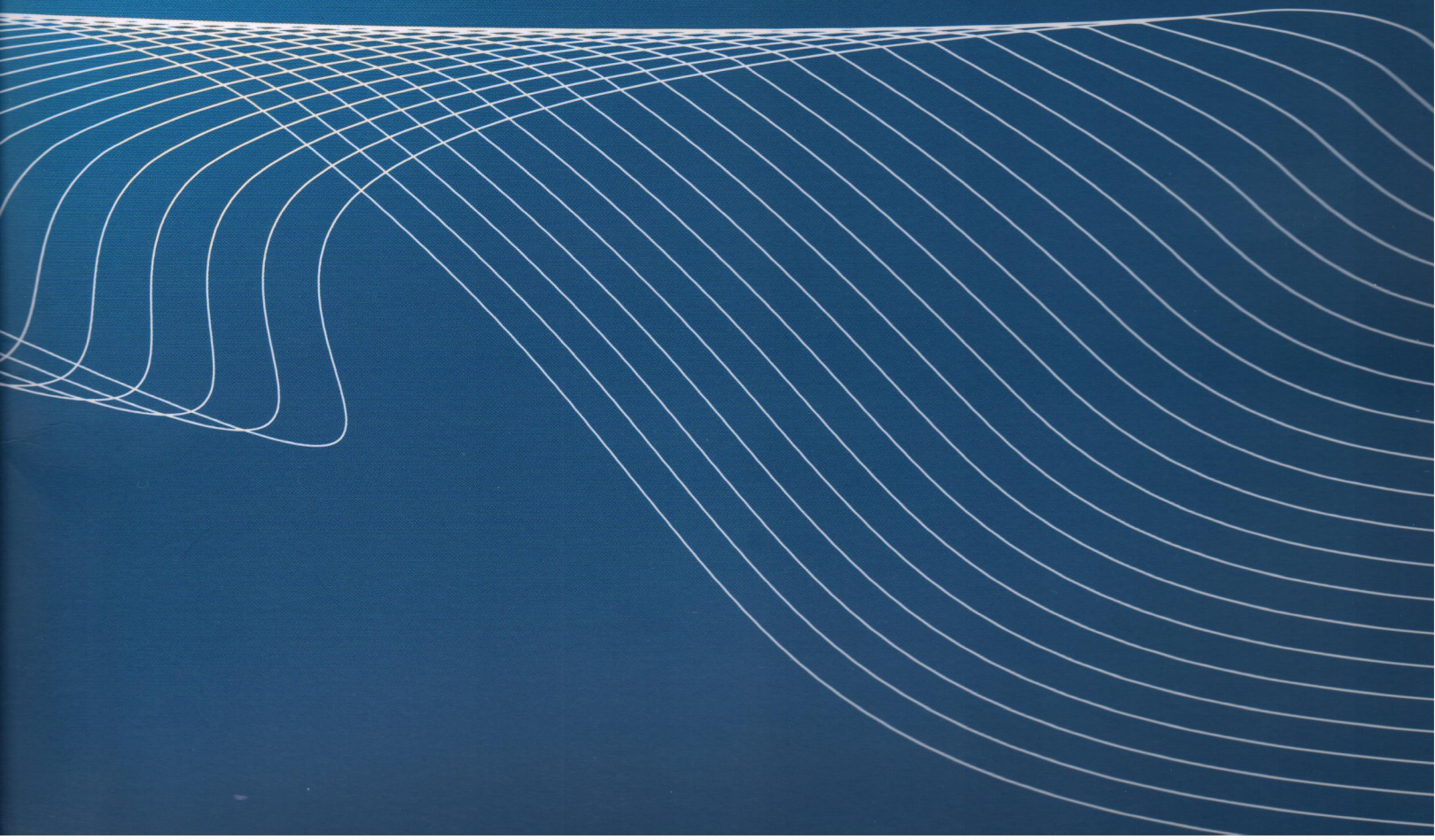


国家塑料制品质量监督检验中心(北京)
China National Center for Quality Supervision & Test of Plastic Products

NTSQP

检验报告

Test Report





(2005)国认监认字(103)号



(2005)量认(国)字(Z0458)号



No.L0251

NTSQP

国家塑料制品质量监督检验中心

China National Centre for Quality Supervision & Test of Plastics Products

塑料制品 检测报告

Test Report

NTSQP

委托单位*

Sample Clients

毅兴环保塑料有限公司

受检单位

Sample Producer

样品名称*

聚乳酸改性颗粒

Sample Name

规格型号

Sample Type

商 标

Trade Mark

报告编号

国塑检[2007]JC0373

Report Number

报告日期

2007年8月27日

Date of Report

中心地址: 北京市海淀区阜成路11号

邮编: 100037

中心电话: 010-68983956 68985371

Fax: 010-68983571

中心邮箱: ntsqp@ntsqp.org.cn

http:// www.ntsqp.org.cn

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

受控需氧堆肥试验——试验报告

试样: 聚乳酸改性颗粒 参比材料: 纤维素
堆肥来源: 北京 堆肥肥龄: 3个月
试验容器容积: 3L

测定二氧化碳方法: 用氢氧化钠溶液吸收后, 测量溶解无机碳 (DIC), 作为累计放出的二氧化碳量。

依据标准: GB/T 19277-2003 (IDT ISO 14855:1999)

试验结果

	45d 生物分解率%	试验结束时 (86d) 最终生物分解率%	试验后观测
试样	25.6	64.4	无法辨认
参比材料	71.2	84.0	无法辨认

试验有效性判断依据:

1) 45 d 后参比材料的生物分解百分率是否 > 70 % ?

是 否

2) 试验开始后 10d 内空白容器产生的二氧化碳量的平均值是否在 (50 ~ 150) mg CO₂/g 挥发性固体?

是 否

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

引用标准

GB/T 19277-2003 (IDT ISO 14855:1999)

1 试验目的

使试样在受控的堆肥化条件下, 通过测定其排放的二氧化碳量来确定其最终需氧生物分解能力。

2 试验原理

本测定方法在模拟的需氧堆肥条件下, 测定试样最终需氧生物分解能力。

试样与培养土混合, 导入静态堆肥容器。在该容器中, 混合物在规定的温度、氧浓度和湿度下进行需氧堆肥。

在试验中定期测量所产生的二氧化碳量, 并累计所产生的二氧化碳量。试样在试验中实际产生的二氧化碳量与该材料可以产生的二氧化碳的理论量之比为生物分解百分率。

根据实际测量的总有机碳 (TOC) 含量可以计算出二氧化碳的理论释放量。生物分解百分率不包括已转化为新的细胞生物质的碳量, 因为它在试验周期内不代谢为二氧化碳。

3 试验环境

试验在 $(58 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的恒温容器中进行。

4 试剂

- 1) 纤维素
- 2) 氢氧化钠 (NaOH分析纯, 北京化学试剂公司)
- 3) 氢氧化钡 ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 分析纯, 北京化学试剂公司)
- 4) 1M盐酸 (HCl分析纯, 北京化学试剂公司)

5 仪器

本试验方法的试验装置如图 1 所示。

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

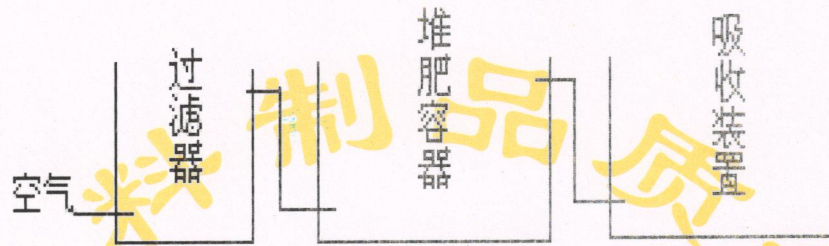


图 1 堆肥试验装置

5.1 堆肥容器

堆肥容器容积3L。

5.2 二氧化碳测定装置

1) 二氧化碳吸收装置

2) 滴定装置

5.3 pH计

5.4 分析仪器

1) 用于测定干固体（在105℃）、挥发性固体（在550℃）的仪器：

热烘箱：202-3A型，

管式电炉：SRJX-3-9

电子天平：AE163

2) 用于元素分析、有机碳、碳氮比测定的仪器

元素分析仪：MT-5CHN

6 试验程序

6.1 培养土制备

取需氧堆肥装置产生的充分曝气的堆肥用作培养土，堆肥肥龄3个月。

6.2 试样和参比材料制备

测定试样和参比材料的总有机碳（TOC）。

试样为塑料颗粒，将样品粉碎。

6.3 试验步骤

培养土的干重与试样的干重比约为6:1。将600g培养土和100g试样混合，往混合物中添加约120mL蒸馏水，使混合物感觉有点发粘，用手稍稍一压有游离水流出。将混合物充分混匀后装入堆肥容器。

国家塑料制品质量监督检验中心 检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

一般地, 每个容器内50 g总干固体至少应含有20 g总有机碳。

试验混合物中的有机碳与氮的比(C:N比)在10~40之间。

把堆肥容器放置在(58±2)℃的试验环境中, 用经水饱和的、脱除二氧化碳的空气进行曝气。

6.4 堆肥试验阶段

堆肥容器每周振荡一次, 以防止板结, 保证微生物与试样充分接触。

将曝气引入NaOH吸收装置, 用氢氧化钠溶液吸收后, 定期测量溶解无机碳(DIC), 作为累计放出的二氧化碳量。

6.5 结束试验

7 计算与结果的表示

7.1 计算二氧化碳理论释放量

按式(1)计算每个堆肥容器中试样产生的二氧化碳理论释放量($ThCO_2$), 以克(g)表示:

$$ThCO_2 = M_{TOT} \times C_{TOT} \times 44/12 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: M_{TOT} — 试验开始时加入堆肥容器的试样中的总干固体, 单位为克(g);

C_{TOT} — 试样中总有机碳与总干固体的比, 单位为克每克(g/g);

44和12 — 分别表示二氧化碳的分子量和碳的原子量。

7.2 计算生物分解百分率

每个测量期间根据累计放出的二氧化碳的量, 用式(2)计算试样生物分解率 D_i (%):

$$D_i = \{ (CO_2)_T - (CO_2)_B \} \times 100 / ThCO_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$(CO_2)_T$ — 每个含有试验混合物的堆肥容器累计放出的二氧化碳量, 单位为克每个容器(g/容器);

$(CO_2)_B$ — 空白容器累计放出的二氧化碳量平均值, 单位为克每个容器(g/容器);

$ThCO_2$ — 试样的二氧化碳理论释放量, 单位为克每个容器(g/容器)。

7.3 结果

有关试样、参比材料和空白试验的测量值、计算值和生物分解曲线图, 见表1、表2、表3。

将各试验阶段中试样、参比材料的堆肥容器和空白堆肥容器的二氧化碳累计释放量相对时间作曲线, 得到试样和参比材料的生物分解曲线。

从生物分解曲线的平坦部分或客户要求的试验时间读取生物分解率值, 作为试验结果。

只有符合下列条件, 才可认为试验结果有效:

- a) 45 d后参比材料的生物分解率超过70 %;

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

b) 在试验开始后10 d内, 空白容器内培养土中每克挥发性固体产生的 CO_2 量为(50 ~ 150) mg (平均值)。

8 试验结果与讨论

8.1 试验要求

一般地, 每个容器50 g总干固体应至少含有20 g总有机碳。
试验混合物中的有机碳与氮的比(C:N比)在10~40之间。

8.2 试验结果有效性评价

试验45 d后参比材料的生物分解率为 73.0%; 在试验开始后10 d内, 空白容器内培养土中每克挥发性固体产生了 104.18mg CO_2 , 因此试验结果是有效的。

8.3 试验结果

在45 d时, 试验容器二氧化碳释放量减去空白容器二氧化碳释放量为 48.6g, 除以试验样品理论二氧化碳释放量 190.2g, 按式(2)计算得到45d生物分解率为 25.6%。

在86 d时, 试验容器二氧化碳释放量减去空白容器二氧化碳释放量为 122.6g, 除以试验样品理论二氧化碳释放量 190.2g, 按式(2)计算得到86d生物分解率为 64.4%。

表1 培养土的基本特性

培养土	干固体含量	水份	挥发性固体含量	碳氮比(C/N)
(g)	(g)	(g)	(g)	
600.00	437.62	162.38	126.32	14.8

表2 样品基本特性

样品	外观	干固体含量	水份含量	总有机碳含量	理论二氧化碳释放量
		(%)	(%)	(%)	(CO_2 g/100g 样品)
试样	颗粒	96.77	3.23	51.86	190.15
参比材料	粉末	96.90	3.10	48.17	176.62

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

表3 堆肥容器试验混合物基本特性

堆肥容器	培养土		待测样品		g 总有机 碳/ 50 g 总干固体	试验混合物碳 氮比 (C/N)
	实际加 入(g)	干固体 含量(g)	实际加 入(g)	干固体 含量(g)		
试样容器	600	437.62	100	96.77	22.04	14.5
空白容器	600	437.62	—	—	10.32	14.8
参比材料容器	600	437.62	100	96.90	21.81	14.4

表4 培养土 pH 值的变化情况

实验天数	空白容器	参比材料容器	试样容器
0	7.1	6.7	6.9
7	7.1	7.0	7.1
15	7.1	7.3	7.2
24	7.2	7.3	7.3
34	7.2	7.4	7.5
44	7.2	7.2	7.0
58	7.2	7.2	7.1
66	7.2	7.3	7.2
73	7.1	7.3	7.2
82	7.2	7.3	7.3
89	7.2	7.1	7.0

表5 二氧化碳释放量和生物分解百分率

天数	空白试验 二氧化碳 释放量, g	参比材料 二氧化碳 释放量, g	参比材料 生物分解 率, %	试样二氧 化碳释放 量, g	去除空白试验后的 二氧化碳释放量, g	试样生物 分解率, %
86	41.8	148.3	84.0	164.4	122.6	64.4

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号：2006E0851

表6 二氧化碳产生量及生物分解百分率

天数	CO ₂ 产生量, g					分解百分率%	
	空白	纤维素	2006E0851	纤维素(实际)	2006E0851(实际)	纤维素	2006E0851
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	3.10	3.18	3.20	0.08	0.10	0.05	0.06
2	3.87	4.45	4.15	0.58	0.28	0.33	0.15
3	7.74	8.38	8.84	0.64	1.10	0.36	0.58
4	10.06	13.95	11.35	3.89	1.29	2.20	0.68
5	10.06	16.52	15.31	6.47	5.25	3.66	2.76
6	10.06	17.16	17.19	7.10	7.13	4.02	3.75
7	11.61	18.72	20.15	7.11	8.54	4.03	4.49
8	15.48	27.74	24.44	12.26	8.96	6.94	4.71
9	16.25	35.04	25.71	18.79	9.46	10.64	4.98
10	18.74	40.05	28.31	21.31	9.57	12.07	5.03
11	22.44	45.08	31.90	22.64	9.46	12.82	4.98
12	26.07	50.54	36.14	24.47	10.07	13.85	5.30
13	26.07	52.79	36.14	26.72	10.07	15.13	5.30
14	26.19	60.75	39.78	34.56	13.59	19.57	7.15
15	26.31	68.15	42.45	41.84	16.13	23.69	8.48
16	26.43	70.50	44.11	44.07	17.68	24.95	9.30
17	26.43	78.95	45.78	52.52	19.35	29.73	10.17
18	26.68	79.40	47.54	52.73	20.87	29.85	10.97
19	26.68	81.90	49.12	55.23	22.45	31.27	11.80
20	26.92	87.02	51.79	60.10	24.87	34.03	13.08
21	27.04	91.03	53.34	63.99	26.30	36.23	13.83
22	27.16	94.63	55.23	67.47	28.07	38.20	14.76
23	27.28	96.24	57.11	68.96	29.83	39.04	15.69
24	27.28	97.44	59.00	70.16	31.72	39.72	16.68
25	27.28	99.78	60.88	72.50	33.60	41.05	17.67
26	28.82	105.53	62.77	76.71	33.95	43.43	17.85
27	30.13	109.13	64.66	79.00	34.53	44.73	18.16
28	32.13	111.28	66.78	79.15	34.65	44.81	18.22
29	33.44	112.89	69.80	79.45	36.36	44.98	19.12

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

天数	CO ₂ 产生量, g						分解百分率%	
	空白	纤维素	天数	空白	纤维素	天数	空白	
30	34.82	123.15	71.80	88.33	36.98	50.01	19.45	
31	36.25	131.50	74.13	95.25	37.88	53.93	19.92	
32	37.60	135.81	76.45	98.21	38.85	55.61	20.43	
33	38.49	141.30	77.78	102.81	39.29	58.21	20.66	
34	39.80	143.91	79.18	104.11	39.38	58.95	20.71	
35	40.00	147.22	80.57	107.22	40.57	60.71	21.34	
36	40.40	149.77	81.06	109.37	40.66	61.92	21.38	
37	41.00	150.08	83.40	109.08	42.40	61.76	22.30	
38	41.20	152.25	83.74	111.05	42.54	62.88	22.37	
39	41.20	154.86	85.08	113.66	43.88	64.35	23.08	
40	41.20	156.84	85.42	115.64	44.22	65.47	23.26	
41	41.20	157.03	86.43	115.83	45.23	65.58	23.79	
42	41.20	159.22	87.27	118.02	46.07	66.82	24.23	
43	41.20	160.41	88.11	119.21	46.91	67.50	24.67	
44	41.20	163.96	88.95	122.76	47.75	69.51	25.11	
45	41.20	166.86	89.80	125.66	48.60	71.15	25.56	
46	41.20	168.70	90.64	127.50	49.44	72.19	26.00	
47	41.20	169.14	91.48	127.94	50.28	72.44	26.44	
48	41.20	169.78	93.32	128.58	52.12	72.80	27.41	
49	41.40	171.17	96.13	129.77	54.73	73.47	28.78	
50	41.40	172.98	98.00	131.58	56.60	74.50	29.77	
51	41.40	173.01	101.84	131.61	60.44	74.52	31.79	
52	41.40	175.56	103.69	134.16	62.29	75.96	32.76	
53	41.40	176.98	106.53	135.58	65.13	76.76	34.25	
54	41.40	178.40	109.18	137.00	67.78	77.57	35.64	
55	41.40	179.82	111.82	138.42	70.42	78.37	37.03	
56	41.40	181.24	114.47	139.84	73.07	79.18	38.43	
57	41.40	182.66	117.11	141.26	75.71	79.98	39.82	
58	41.40	184.08	119.76	142.68	78.36	80.78	41.21	
59	41.40	185.50	122.40	144.10	81.00	81.59	42.60	
60	41.60	185.92	125.05	144.32	83.45	81.71	43.88	

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号：2006E0851

天数	CO ₂ 产生量, g					分解百分率%	
	空白	纤维素	2006E0851	纤维素(实际)	2006E0851 (实际)	纤维素	2006E0851
61	41.60	186.79	127.69	145.19	86.09	82.20	45.28
62	41.60	187.66	130.34	146.06	88.74	82.70	46.67
63	41.60	187.95	132.98	146.35	91.38	82.86	48.06
64	41.80	188.24	135.79	146.44	93.99	82.91	49.43
65	41.80	188.53	138.60	146.73	96.80	83.08	50.91
66	41.80	188.53	141.41	146.73	99.61	83.08	52.38
67	41.80	189.11	144.22	147.31	102.42	83.41	53.86
68	41.80	189.11	145.03	147.31	103.23	83.41	54.29
69	41.80	189.11	146.48	147.31	104.68	83.41	55.05
70	41.80	189.11	147.64	147.31	105.84	83.41	55.66
71	41.80	189.11	148.99	147.31	107.19	83.41	56.37
72	41.80	189.11	150.30	147.31	108.50	83.41	57.06
73	41.80	189.11	151.60	147.31	109.80	83.41	57.75
74	41.80	190.12	152.91	148.32	111.11	83.98	58.43
75	41.80	190.12	153.21	148.32	111.41	83.98	58.59
76	41.80	190.12	153.89	148.32	112.09	83.98	58.95
77	41.80	190.12	154.73	148.32	112.93	83.98	59.39
78	41.80	190.12	155.57	148.32	113.77	83.98	59.83
79	41.80	190.12	157.84	148.32	116.04	83.98	61.03
80	41.80	190.12	159.25	148.32	117.45	83.98	61.77
81	41.80	190.12	160.10	148.32	118.30	83.98	62.21
82	41.80	190.12	160.95	148.32	119.15	83.98	62.66
83	41.80	190.12	161.80	148.32	120.00	83.98	63.11
84	41.80	190.12	162.65	148.32	120.85	83.98	63.56
85	41.80	190.12	163.50	148.32	121.70	83.98	64.00
86	41.80	190.12	164.35	148.32	122.55	83.98	64.45
87	41.80	190.12	164.35	148.32	122.55	83.98	64.45
88	41.80	190.12	164.35	148.32	122.55	83.98	64.45
89	41.80	190.12	164.35	148.32	122.55	83.98	64.45

国家塑料制品质量监督检验中心
检验报告附页

NTSQP

国塑检[2007]C0373

委托编号: 2006E0851

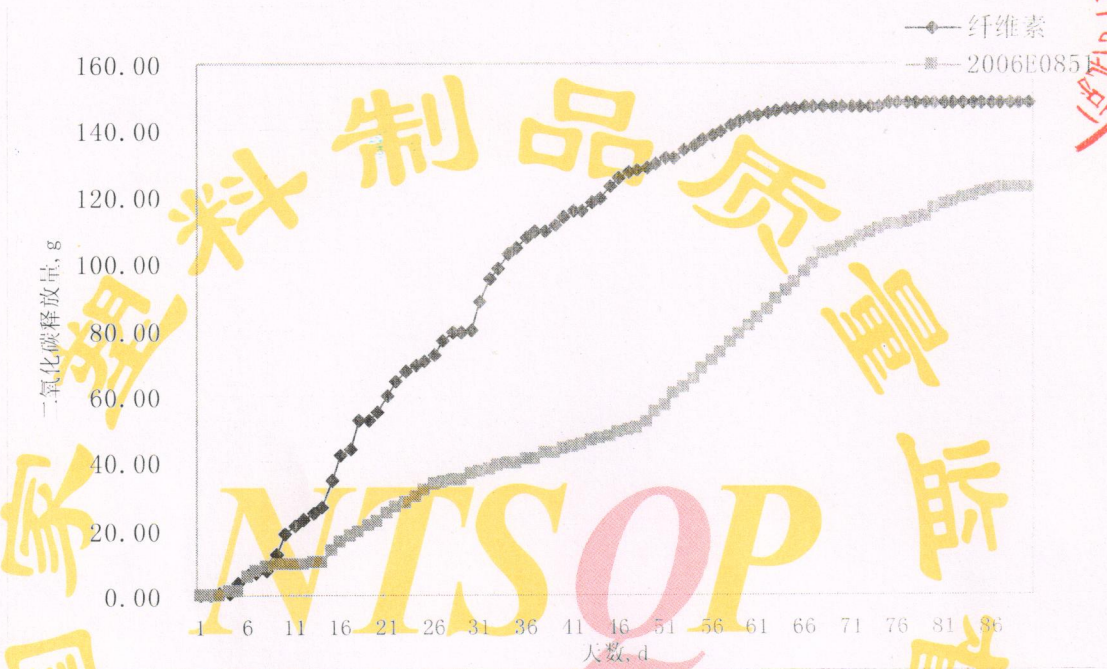
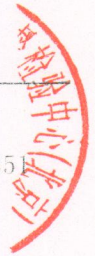


图2 二氧化碳释放曲线图

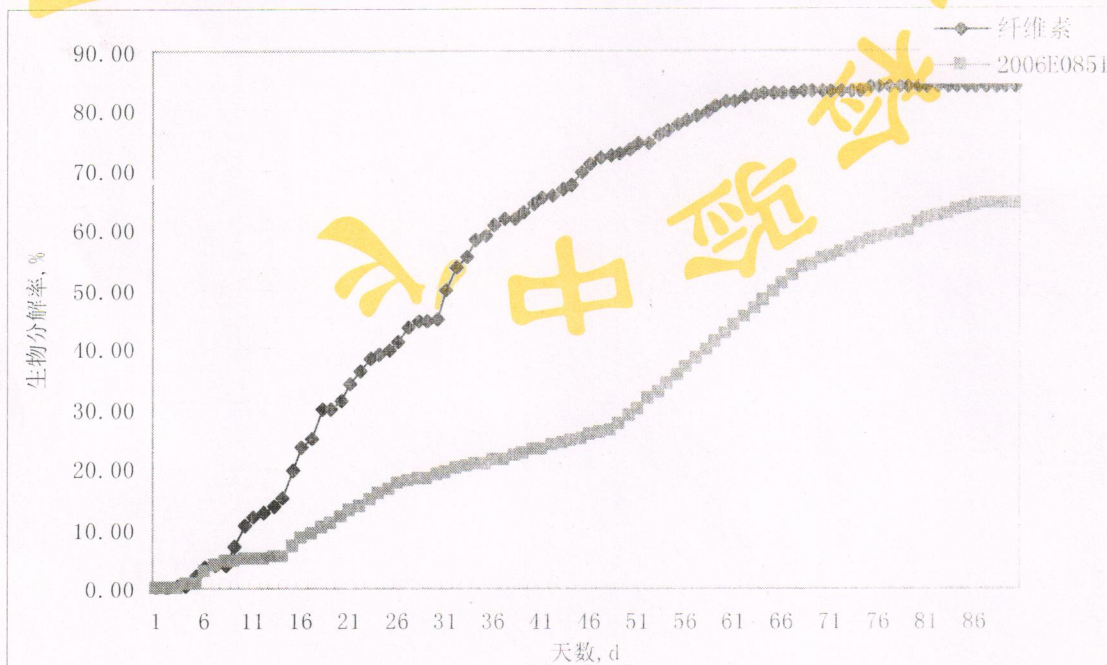


图3 生物分解率曲线图