



## 文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2020R\_2020051420283220200515221452101863474395

检测时间: 2020-05-15 22:14:52

检测文献: 201701140122 王智杰 年产9000吨超细硫酸钡粉末的工艺设计

作者:

检测范围: 中国学术期刊网络出版总库  
中国博士学位论文全文数据库/中国优秀硕士学位论文全文数据库  
中国重要会议论文全文数据库  
中国重要报纸全文数据库  
中国专利全文数据库  
图书资源  
优先出版文献库  
高职高专院校联合比对库  
互联网资源(包含贴吧等论坛资源)  
英文数据库(涵盖期刊、博硕、会议的英文数据以及德国Springer、英国Taylor&Francis 期刊数据库等)  
港澳台学术文献库  
互联网文档资源  
源代码库  
CNKI大成编客-原创作品库  
个人比对库

15.8%

0%

	去除本人已发表文献复制比：	文字复制比：	疑似剽窃观点(0)
1	国内沉淀硫酸钡现状和发展分析汇总-共10页 - 百度文库 - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_ps:// en . aid .</a> ) 》 - 2019		8.6% ( 472 ) 是否引证：否
2	浅谈国内沉淀硫酸钡生产现状及发展趋势 尚方毓 胡昉 苏小红 - 《无机盐工业》 - 2015-01-10		7.9% ( 4 2 ) 是否引证：否
	硫酸盐 - 图文 - 百度文库 - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_ps:// en . aid .</a> ) 》 - 2019		6.9% ( 80 ) 是否引证：否
4	浅谈医院手术室硫酸钡地坪施工方案 孙丽华 - 《黑龙江科技信息》 - 2011-04-05		5.5% ( 299 ) 是否引证：否
5	硫酸钡的主要用途和特点 广州海琦贸易 - 《网络 ( <a href="#">_p:// log.sina.co</a> ) 》 - 2019		5.2% ( 28 ) 是否引证：否
6	代替钛白粉产品硫酸钡 阿里巴巴 s c e 的博客 - 《网络 ( <a href="#">_p:// log.c ina.al</a> ) 》 - 2012		4.9% ( 266 ) 是否引证：否
7	生产涂料的重要原材料-硫酸钡--ian ong6的博客--凤凰网博客 - 《网络 ( <a href="#">_p:// log.i eng.co</a> ) 》 - 2014		4.9% ( 266 ) 是否引证：否
8	玻璃瓶的主要原料介绍及用途-百度文库 - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_p:// en . aid .c</a> ) 》 - 2012		4.8% ( 26 ) 是否引证：否
9	广东睿智环保科技有限公司第四分公司(新建)申报建设项目环境影响评价文件审批 报告表申报项目环境影响报告表 - 道客巴巴 - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_p:// .doc88.co</a> ) 》 - 2019		4.6% ( 251 ) 是否引证：否
10	广东睿智环保科技有限公司(扩建)申报建设项目环境影响评价文件审批 报告表申报项目环境影响报告表 - 道客巴巴 - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_p:// .doc88.co</a> ) 》 - 2019		4.6% ( 251 ) 是否引证：否
11	湖南石油化工职业技术学院 毕业论文设计 题目 年产4万吨超细硫酸钡粉末设计 系 部 石化技术... - 《互联网文档资源 ( <a href="#">_p:// . orld c.c</a> ) 》 - 2018		4.0% ( 219 ) 是否引证：否
12	商州硫酸钡硫酸钡复合板选蓝盾防护更放心-山东蓝盾射线防护工程有限公司 - 《网络 ( <a href="#">_p:// . c .co</a> ) 》 - 2019		.7% ( 201 ) 是否引证：否
1	纳米硫酸钡/再生纤维素复合材料的制备及对 射线吸收性能研究 刘津玮(导师：曲丽君) - 《青岛大学硕士论文》 - 201 -05-29		.4% ( 185 ) 是否引证：否
14	重晶石 重晶石在不同领域的作用 石家庄论坛 人文 - 《网络 ( <a href="#">_p:// . ici.ne /</a> ) 》 - 201		2.8% ( 154 ) 是否引证：否
15	工作场所空气中硫酸钡的检测方法研究 宋爽 闫慧芳 - 《中华劳动卫生职业病杂志》 - 2018-04-20		2.6% ( 141 ) 是否引证：否
16	纳米硫酸钡的制备工艺及其应用 霍红 欧阳朝斌 刘有智 - 《山东化工》 - 2004-12- 0		2.1% ( 116 ) 是否引证：否
17	对撞流 旋转填料床反应器制备纳米硫酸钡工艺研究 李军平(导师：刘有智) - 《华北工学院硕士论文》 - 2002-01-01		2.1% ( 116 ) 是否引证：否

## 原文内容



表面涂布剂, 纺织工业用的上浆剂。玻璃制品用作澄清剂, 能起消泡和增加光泽的作用。可作为防放射线用的防护壁材。还用于陶瓷、搪瓷、香料和颜料等行业, 也是制造其他钡盐的原料, 运用十分广泛。

### (一) 硫酸钡的基本信息

中文名称:硫酸钡

英文名称: ari s l a e

中文别名:沉淀硫酸钡 重晶石 硫酸钡干混悬剂

C S号:7727-4 -7 1 462-86-7

分子式: aS 4

分子量:2 . 907

硫酸钡的结构:由钡离子和硫酸根离子构成

#### 1、硫酸钡的理化性质

性状:斜方晶系, 晶体多呈板状、短柱状等。是无色斜方晶系的晶体或者是白色无定型粉末。干燥时容易造成结块。

密度 ( g / 25/4℃ ) : 4.5

熔点 ( C ) : 1 50

沸点 ( C 常压 ) : 1580

溶解性:溶于热的浓硫酸, 几乎不溶于水、乙醇和稀酸。

#### 2、硫酸钡的用途

硫酸钡运用根据所查资料[5]可知道它在涂料、塑料、造纸、橡胶、油墨等行业中的运用较大。其中消费结构是:涂料行业占59.2%, 塑料行业占10.5%, 纸张行业占5. % , 橡胶行业占15.8% , 油墨行业占9.2%。

### (二) 硫酸钡生产方法简介

#### 1、芒硝-硫化钡法

芒硝法生产硫酸钡是一种较早实行的技术, 所以其技术较为成熟, 运用也较多。原料为硫酸钡 ( 重晶石 ) 和水结晶的硫酸钠, 该反应生成的副产物是硫化钠, 化学反应如下:



大致的反应过程为: 将硫酸钡 ( 重晶石 ) 和煤粉按照规定好的比例充分混合后, 进行高温还原反应, 温度规定在1100 ~ 1 500 °C左右。硫化钡在经过浸取、沉降澄清等加工, 要求质量浓度为1 0 ~ 160 g/。加入一定量的稀硫化钠溶液到化硝罐中, 使罐内温度在40 °C以上, 开动搅拌器搅拌, 之后加入水结晶的硫酸钠, 持续提高温度到90摄氏度左右, 采用硫化钠除去样品中杂质, 将硝水进行保温后备用。

澄清后的溶液在反应器中进行复分解反应。将制得的硫酸钡和硫化钠溶液一放入过滤器中进行固液分离, 硫化钠清液则进入回收装置, 进行蒸发浓缩。钡饼经过过滤调试 值, 通过板框压滤机压除去多余水分, 最后钡饼经过干燥粉碎, 加工完成得到沉淀硫酸钡并进行包装。

这个工艺的副产品硫化钠的运用也十分广泛。涉及的领域也很大, 比如在医药, 染料, 造纸, 脱毛剂等行业都有它的作用。

#### 2. 硫化钡-硫酸法

硫化钡-硫酸法工艺的原料为硫化钡和硫酸, 生产出的副产物是硫化氢, 它的化学反应过程是:

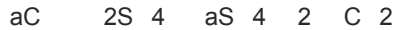


大致过程是: 将硫酸钡 ( 重晶石 ) 和煤粉按照规定好的比例充分混合, 在1100 ~ 1500 °C下进行高温反应, 硫化钡在经过浸取、沉降澄清等加工, 要求质量浓度为1 0 ~ 160 g/。之后将一定浓度的硫酸钡加入卤水中, 在反应器中进行反应。生成的硫酸钡要进一步进行加热, 是为了除硫。然后经过过滤调试 值, 通过板框压滤机压除去多余水分, 最后经过干燥粉碎, 加工完成得到沉淀硫酸钡并进行包装。

将据资料显示,这种工艺在中国运用的厂家相对来说较少。

#### · 碳酸钡-硫酸法

这个工艺与前面介绍工艺的生发方法不太相同,反应的原料有:碳酸钡和硫酸。化学反应式如下:



大致过程:将碳酸钡与水配成规定浓度的溶液,通过搅拌器进行一段时间的搅拌, 搅拌完全后加入催化剂, 之后将混合后的溶液加入到硫酸溶液中,搅拌器继续搅拌混合反应容易,搅拌过程要紧密观察,防止液体溢出。反应充分完成后,经过滤水洗、调浆、喷雾干燥。最后得到产品并进行包装。

### (三) 超细硫酸钡粉末制备方法

#### 1. .1 用油包水型微乳液法制备超细硫酸钡颗粒

根据所查资料[8]得知微乳液法制备超细硫酸钡颗粒的合适的工艺条件:

材料与amp;方法:

主要试剂和仪器:

所用试剂主要有环己烷、正己醇、Tri on 2100、T een 80、Span 80、氯化钡、丙酮、乙醇和无水硫酸钠。

所用仪器主要有 eidolp l 600高速搅拌器(德国)、 2型恒温磁力搅拌器、

522 离心机(北京医用离心机厂)、KS 电炉、 2800型扫描电镜(日本 日立公司)。

实验方法:

将规定量的表面活性剂,有机物和 aCl<sub>2</sub>溶液混合置于锥形瓶中用,开启高速搅拌器搅拌,向锥形瓶中缓慢滴加表面活性剂,直到液体由混浊变为透明或是半透明为止。

此时微乳液已经形成。微乳液用恒温磁力搅拌器搅拌,缓缓滴入Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>溶液,至反应完全为止。把悬浊液转入离心试管中,以4500r in离心 0分钟,倒去上层清液,用丙酮和乙醇洗 遍,离心分离,放入烘箱中70℃烘干。烘干的成品放入电炉中 00℃烘2 。用透射电镜(T M)观察其形态,并拍摄照片。从照片中随机选取150个颗粒,测量其直径,求出150个颗粒的平均直径。

由实验可知,这种方法比较适合实验室做实验,因为仪器设备价格昂贵,所以不适合工业生产。

#### 1. .2 利用烧碱副产盐泥生产超细硫酸钡

根据所查资料得知,反应首先要进行除杂,运用硫化钡与溶液中的硫酸根离子反应,已达到除去硫酸根离子的成效,这样做的目的是为了除去防止硫酸根离子破坏电解膜。通过离心力将生成的硫酸钡和其它沉淀物沉淀下来,之后将其排放,因为这里面含有大量的杂质。

此方法适合副产品加工处理,可知并不适合本次工艺设计。

#### 1. . 机械粉碎法制备超细硫酸钡粉末

这是通过物理方法得到的产品,没有任何化学反应发生。制备方法是:通过将重晶石粉碎,之后进行过滤,洗涤和干燥等工艺得到超细硫酸钡颗粒。由于重晶石的表面剂增大,其活性也会增加,易造成细粉粘壁。为了防止这种现象的出现,在重晶石粉碎时应该加入适量的分散剂,使其表面活性降低不容易粘壁。加入分散剂也会使得产品含量有所下降。因此此方法并不合适此次工艺设计。

#### 1 .4 反应沉淀法制备超细硫酸钡

其反应原理:以一定浓度的 aS和Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>溶液为原料来制备,液-液共沉淀法反应生成 aS<sub>4</sub>沉淀。主要反应方程式为:  $BaS + Na_2SO_4 = BaSO_4 + Na_2S$

反应流程: aS溶液和Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>溶液分别装入两个储槽内,同时在 a<sub>2</sub> 溶液中加入 T 螯合剂,配成一定浓度的溶液,打入反应釜内进行反应沉淀,然后经过滤、水洗、烘干制得成品。

此方法在工业上经常适用原料来源广泛,价格经济实惠,且生产的产物粒度均匀,比较适合工业生产。

### 二、设计思路

1.运用在外实习所学到的化工通用知识,结合生产工艺的学习方法,了解学习超细硫酸钡粉末生产方法和工艺流程

2.重点通过查阅图书资料、应用互联网查找关于超细硫酸钡粉末的相关信息,了解化工生产的原料、基本工艺及近年来比较成熟的生产工艺,并作对比分析;

3.深入化工装置了解生产实际,并结合查阅资料,确定设计流程及方法,掌握化工生产过程的物料、热量衡算及主要化工设备的设计原则和方法,进一步加强了解整个工艺;

4.与课题小组成员分工协作,提出问题,并讨论解决问题,确定生产的工艺流程,认真设计并绘制带控点的物料工艺流程图;

5.积极主动与同一毕业设计课题小组的其他交流探讨,共同完成毕业设计方案,形成作品(产品)、并撰写成果报告书。

### 三、设计过程

#### (一)沉淀法反应设备工艺条件

##### 3.1.1反应设备

- (1) 反应釜
- (2) 夹套反应釜
- (3) 离心泵、真空泵
- (4) 沉降槽
- (5) 真空耙式干燥箱
- (6) 计量槽

##### 3.1.2工艺条件

a.原料液配比:螯合剂EDTA加入量为硫化钡的10%,BaSO<sub>4</sub>溶液与Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的配比为1:1(mol)

b.控制温度和压强,温度保持在25°C,在常压(1.01×10<sup>5</sup>Pa)中进行

#### (二)物料衡算

##### 1、超细硫酸钡粉末日产量

生产能力:年产9000吨的99.92%的超细硫酸钡粉

年工作日:300天

日产量:9000/300=30吨/天

##### 2.生产超细硫酸钡粉末的用水量

反应为液-液反应沉淀,反应之前将芒硝与硫化钡等物质用传送带运到储槽、加水,均配成1.2mol/L溶液,则水的用量为:

$$(802.79 \div 169 \div 1.2 \times 2) \times 1000 - 1529.57 - 802.79 = 5584.7 \text{kg}$$

螯合剂EDTA的用量:每生产一吨超细硫酸钡粉末时需要加入螯合剂的量为硫化钡的10%,则螯合剂的用量为:

$$802.79 \times 0.1 = 80.28 \text{kg}$$

因EDTA与硫化钡混合,查的EDTA的分子量[3]为292.248,则需要EDTA的体积是:

$$1.2 = \frac{80.28}{292.248 \cdot v}$$

$$v = 0.23 \text{m}^3$$

将螯合剂加入配好的硫化钡溶液中并搅拌均匀再输送至反应釜进行反应。

.各个工序的物料由于生产任务是每天生产30吨的超细硫酸钡粉,采用间歇釜式反应器,每批生产10吨超细硫酸钡粉,每天分3批生产。

则每批次加入Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O:1529.57×10=15295.7kg

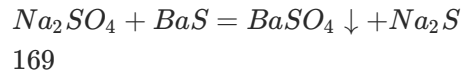
BaS :  $802.79 \times 10 = 8027.9\text{kg}$

按照反应方程式进行计算, 理想化考虑, 并以每批生产的超细硫酸钡粉为基准, 物料衡算如下。

### 3. 各个工序的物料衡算

液相沉淀反应工艺

反应方程式为:



进料:

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (A =98%) : 15295.7kg

BaS (A =98%) : 8027.9kg

本产品的收率为98%, 则出料为:

$\text{BaSO}_4$  :  $1062.98 \times 10 \times 0.98 = 10417.2\text{kg}$

$\text{Na}_2\text{S}$  :  $8027.9 \times 78 \div 169 \times 0.98 = 3631.1\text{kg}$

$\text{H}_2\text{O}$  :  $55847 \times 0.98 = 54730.1\text{kg}$

杂质 :  $15295.7 \times 2\% \quad 8027.9 \times 2\% = 466.5\text{kg}$

沉降工序

由于沉降损失率为1%, 所以出料如下:

$\text{BaSO}_4$  :  $10417.2 \times 99\% = 10313.0\text{kg}$

$\text{Na}_2\text{S}$  :  $3631.1 \times 99\% = 3594.7\text{kg}$

过滤、洗涤工序

由于过滤、洗涤工序损失率为3%, 所以出料如下:

$\text{BaSO}_4$  :  $10313.0 \times 0.97 = 10003.6\text{kg}$

$\text{Na}_2\text{S}$  :  $3594.7 \times 0.97 = 3486.9\text{kg}$

干燥工序

由于超微细颗粒干燥要求比较高, 根据所查文献[10]最终选择真空干燥, 干燥过程中理想损失率是2%, 则出

料:

$\text{BaSO}_4$  :  $10003.6 \times 0.98 = 9803.53\text{kg}$

四、成果特点

(一)生产方法选择

本次设计采用沉淀法生产超细硫酸钡粉末。由于沉淀法在工业上经常适用原料来源广泛, 价格经济, 且生产的产物粒度均匀, 适合工业生产

生产工艺流程如图1, 硫化钡溶液在储罐( 101)和硫酸钠溶液在储罐( 102)中为了保护 $\text{Ba}^{2+}$ 粒子在原料硫化钡溶液中加入螯合剂EDTA, 溶液通过(P101,P102)输送至( 103, 104)计量槽, 通过计量后进入到夹套反应釜中进行液相沉淀反应, 反应器设有搅拌器, 搅拌速度为300r/m, 反应完全后, 在沉降槽( 201)沉淀物料, 通过P102输送至板框过滤机过滤, 最后在( 301a.b)真空耙式干燥箱中通过真空泵(P301a.b)干燥得到成产品。

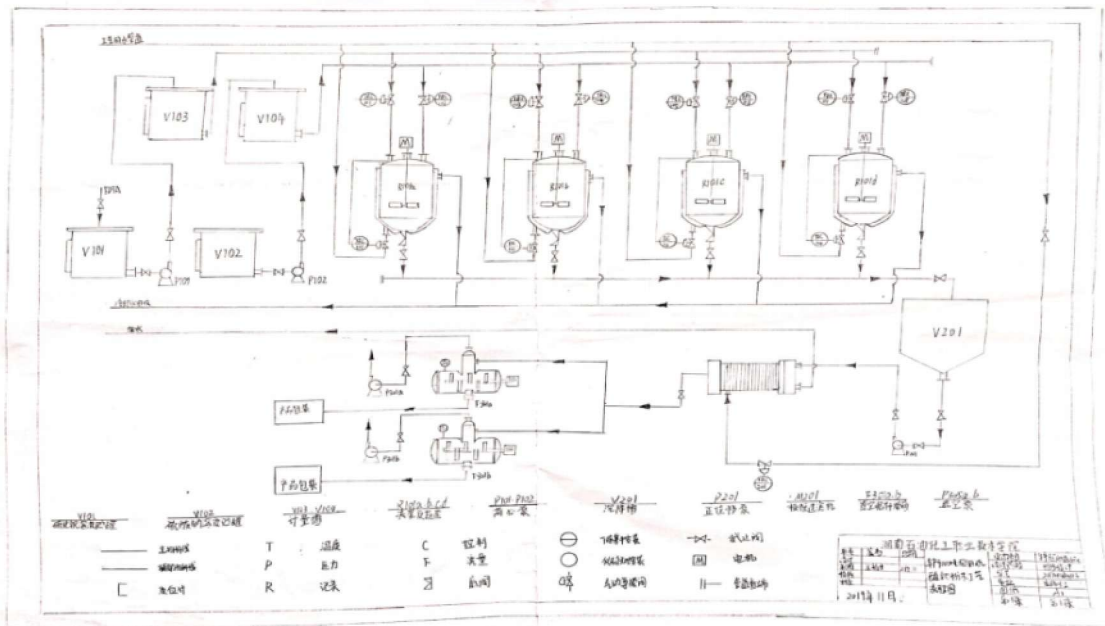


图1 年产9000吨超细硫酸钡粉末工艺流程图

## 五、收获与体会

通过这次毕业设计,加强了的学习能力,更重要的是锻炼了我的综合实践能力。在刚开始得到毕业设计题目的时候,自己还有很多问题不知道如何解答,比如工艺反应的原理,相关的工艺流程图的理解,对于设备知识的薄弱等。包括在文章叙述的表达能力上也有些欠佳,但是通过总结所学知识,查阅相关学习资料,加上老师地耐心教导和引领下,我终于找回了一些信心,也知道不能盲目地开始。万事开头难,做好充足的准备,不会使你手忙脚乱只会让你更有信心做好。回顾在校期间,作为班干部能清楚地担负学习上的责任,努力帮助同学们一起解决学习上的问题,增加与老师的沟通。从来不忘记严格要求自己,给自己打好了良好的学习基础。不忘记设定目标,来激励自己使自己有所提高。对待每次考试都态度认真,使自己不断地进步。

外出实习的时间,使我变得更加成熟,性格也更加的坚毅。不管是理论知识还是动手实践能力都得到了很大的提高。这离不开指导老师对我的关心。在此非常感谢我的指导老师的耐心鼓励和教导,感谢老师给予过我的帮助。在做毕业设计的过程中,我先是收集了大量的相关资料慢慢理解并学习了相关工艺知识,想好思路再整理整体设计框架。第一次做毕业设计,还是会遇到重重困难,在设计过程会经常与小组讨论,并咨询指导老师的意见。一步一步完善并修改设计内容。在整个设计中也遇到很多困难,但这一过程坚持下来,就会发现自己的能力明显有了提高!

通过这次的毕业设计,我学习到了很多东西,不论是学习方面还是生活方面都有所提高。今后要勇于尝试,不轻言放弃,才能使自己有更大的进步!

### 参考文献

- [1] 涂料工艺.涂料工艺(第四版)[M]化学工业出版社:2010 11
- [2] 杨秀琴、赵扬.化工设计概论(第二版).化学工业出版社:2019.1
- [3] 中石化上海工程有限公司.化工工艺设计手册(第五版)[S].化学工业出版社.2018.8
- [4] 陈英君.反应沉淀法制备超细硫酸钡的研究[J].河北化工,2002,第五期 15 16
- [5] 任者福.超细硫酸钡在工业中的运用[J].青岛化工,1994,第一期 40 41
- [6] 陈声宗.化工设计(第二版)[M].北京:化学工业出版社:2008 66
- [7] 胡英顺,尹秋响等.结晶及沉淀过程中粒子聚结与团聚的研究进展[J].化学工业工程.2005
- [8] 王敏,王玉君,郭霖,朱慎林.用油包水型微乳制备超细硫酸钡颗粒[J].清华大学化学工程系,2001,第42卷第12期 1594 1597.



### 指 标

#### 疑似剽窃文字表述

1. 硫酸钡粉末的工艺设计 一、 成果简介 硫酸钡，化学品的名称，别名是重晶石。它是一种无臭，无味的无色斜方晶系晶体或白色无定型的粉末。硫酸钡的性质稳定，很难溶于水、酸、碱或有机溶剂等。在医疗方面，放射学检查使用的是硫酸钡剂进行的。它主要是利用
2. 其在胃肠道内可使 射线不透过相当于吸收 射线而使其显影作用，因此主要用作胃肠道中的造影剂。工业上，可用作油漆、油墨、塑料、橡胶及蓄电池的原料或填充剂等，印像纸及铜板纸的表面涂布剂，纺织工业用的上浆剂。玻璃制品用作澄清剂，能起消泡和增加光泽的作用。可作为防放射线用的防护壁材。还用于陶瓷、搪瓷、香料和颜料等行业，也是制造其他钡盐的原料，运用十分广泛。(一) 硫酸钡
3. 性状：斜方晶系，晶体多呈板状、短柱状等。是无色斜方晶系的晶体或者是白色无定型粉末。干燥时容易造成结块。
4. 其中消费结构是：涂料行业占59.2%，塑料行业占10.5%，纸张行业占5.3%，橡胶行业占15.
5. 经过浸取、沉降澄清等加工，要求质量浓度为130~160 g/L。加入一定量的稀硫化钠溶液到化硝罐中，
6. 将制得的硫酸钡和硫化钠溶液一并放入过滤器中进行固液分离，硫化钠清液则进入回收装置，进行蒸发浓缩。钡饼经过过滤

说明： 1.指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

2.红色文字表示文字复制部分 绿色文字表示引用部分 棕灰色文字表示作者本人已发表文献部分

3.本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责

4.Email : aml k .  // . bo. om/ /3194559873  // . . om/ N k   
 // k. k. /