

ICS XX. XX. XX
CCS X XX

CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—20XX

塑料裂解气

Plastic Cracking Gas

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

征求意见稿

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：青岛惠城环保科技集团股份有限公司、中国石油大学（华东）。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

征求意见稿

征求意见稿

塑料裂解气

1 范围

本文件规定了塑料裂解气的技术要求、试验方法、检验规则、取样、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于废塑料经热裂解、催化裂解等化学循环工艺得到的塑料裂解气产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6681 气体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11141-2014 工业用轻质烯烃中微量硫的测定

GB 13392 道路运输危险货物车辆标志

GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则

GB 21668 危险货物运输车辆结构要求

GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南

GB/T 37547 废塑料分类及代码

NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则

SH/T 1757-2006 工业芳烃中有机氯的测定 微库仑法

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 GB/T 30102 和 GB/T 37547 界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 **塑料裂解气** plastic cracking gas; PCG

以废塑料为原料经过热裂解、催化裂解等化学循环工艺生产的气体产品，主要由甲烷、乙烷和乙烯组成，包含少量其他气体成分。

4 要求

塑料裂解气的技术要求应符合表 1 的规定。

表1 塑料裂解气技术要求

项 目	要 求
甲烷含量（体积分数）/%	报告
乙烷含量（体积分数）/%	报告
乙烯含量（体积分数）/%	报告
C3 及 C3 以上烃类组分（体积分数）/%	≤20
氢气（体积分数）/%	报告
二氧化碳（体积分数）/%	≤3
总氯含量/mg/m ³	≤10
总硫含量/mg/m ³	≤20

5 试验方法

5.1 一般规定

本文件所用试剂和水，在没有其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级水。

5.2 甲烷含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.3 乙烷含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.4 乙烯含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5 C3 及 C3 以上烃类组分含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.6 氢气含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.7 二氧化碳含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.8 总氯含量的测定

按照 SH/T 1757-2006 规定的方法进行测定。

5.9 总硫含量的测定

按照 GB/T 11141-2014 规定的方法进行测定。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

出厂检验的结果全部符合本标准表1的技术要求时，则判定该批产品合格。

6.3 型式检验

型式检验项目包括表1所列所有项目。在产品的原材料和工艺不变的情况下，每年至少进行一次型式检验。如有下列情况时也应进行型式检验。

- a)正式生产后，如结构、原材料、生产工艺等发生变化，可能影响产品性能时。
- b)长期停产，恢复生产时。
- c)出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。
- d)国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。
- e)用户提出进行型式检验时。

6.4 组批

以一天的产量为一批。

6.5 取样

按照 GB/T 6681 进行。

6.6 判定规则

检验结果的判定按 GB/T 8170 中的修约值比较法的规定进行。所有检验结果符合本文件表1要求，则该批产品合格。当检验结果有任何项目指标不符合本文件的要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样进行复检，复检结果如仍有项目指标不符合本文件要求，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志、包装

塑料裂解气的包装容器上应附有牢固清晰的标志，内容至少应载明：生产厂名、厂址、产品名称、规格、批号或生产日期、注意事项、技术指标要求及符合 GB 13690、NB/SH/T 0164 规定的标志等。

7.2 运输、贮存

产品采用符合规定的压力管道直接输送。输送过程中应防火、防高温、防静电。产品运输车辆应符合 GB 21668 的规定，道路运输危险货物车辆标志应符合 GB 13392 的规定，运输过程中应注意防静电、防火、防爆等，遵守 NB/SH/T 0164 的相关规定。

中国石油和化学工业联合会团体标准
《塑料裂解气》
编制说明

征求意见稿

团体标准起草小组

2024年11月

目 录

一、工作简况	4
1.1 标准制定目的	4
1.2 标准制定意义及必要性	4
1.3 任务来源	5
1.4 标准主要起草人和单位	5
二、产品及行业概况	5
2.1 产品概况	5
2.2 行业概况	5
三、标准起草过程	6
3.1 前期准备工作	6
3.2 标准初稿	7
3.3 标准讨论稿	8
3.4 标准征求意见稿	8
四、标准编制原则和主要技术路线	8
4.1 编制原则	8
4.2 主要技术路线	9
五、主要条款说明	9
5.1 适用范围	9
5.2 规范性引用文件	9
5.3 技术要求	10
5.4 指标确定依据	10

5.5 试验方法	11
5.6 检验规则	12
5.7 标志、包装、运输、贮存	13
六、国内外现行情况	13
七、重大分歧意见的处理结果及理由	14
八、对标准性质的建议	14
九、实施标准的经济、社会效益以及实施标准的要求、措施	14
附录	15

征求意见稿

塑料裂解气

团体标准编制说明

一、工作简况

1.1 标准制定目的

塑料裂解气是废塑料化学循环产业中重要的产品组成，随着废塑料化学回收逐渐成为国内外塑料污染治理的新方向，其下游产品日益得到重视，但国内尚未形成塑料裂解气的团体标准，制约着废塑料化学循环行业的可持续、高质量发展。因此，特申请制定本产品的团体标准，以规范生产和市场销售，提高塑料裂解气在国内、国际市场上的竞争力，促进行业发展。

1.2 标准制定意义及必要性

塑料作为 20 世纪最有用的发明之一，凭借其低廉的价格、优秀的性能，广泛应用于日常生活当中。但是，塑料制品存在使用时间短，自然降解周期长等问题，处置不当极易造成“白色污染”，所以其回收问题也成为世界性难题。近年来，废塑料化学回收循环逐渐成为全球热点。作为废塑料回收的主要路径之一，化学回收循环工艺具有原料适应性广、可进行分子层面拆分、产物与石油基产品质量相同等优势，不存在降级循环使用的问题，具有更高的经济循环性，能够实现白色污染的全面治理。

本标准中的塑料裂解气是废塑料经过热裂解、催化裂解等化学循环工艺得到的产品，主要由甲烷、乙烷和乙烯组成，包含少量其他气体成分。塑料裂解气可以作为燃料用于工业领域，例如炼油厂、钢铁厂、发电厂等，与其他燃料相比塑料裂解干气燃烧后产生的污染物少，燃烧效率高，对环境友好，并且不会产生炭黑、灰尘等固体废弃物；也可以用于提炼 C2 等化工原料，制备聚乙烯（PE）、乙二醇、环氧乙烷、 α -烯烃、苯乙烯、聚氯乙烯（PVC）等，可以用于塑料、纤维、橡胶等合成材料以及表面活性剂、黏合剂、涂料，最终应用于包装、

农业、建筑、电子电器、机械和汽车等行业；还可以利用塑料裂解气中的氢气和氮气直接合成氨，后续可作为氮肥的原料等。实现了对煤基、石油基低碳气体产品等市场的绿色补充。本标准将“无价值”的废塑料转化成“高价值”的化学品，实现了资源再生，具有明显的环境和经济双重优势。

近年来，随着废塑料化学循环相关产业逐步完善，市场需求逐渐增加，亟需建立塑料裂解气团体标准，规范塑料裂解气检测的准确性和统一性，以及相关技术要求，推动国内塑料裂解气行业高质量发展，增强行业国际竞争力。

1.3 任务来源

根据中国石油和化学工业联合会印发《关于印发2024年“碳达峰碳中和”专项团体标准项目计划的通知》(中石化联标工委发(2024)51号)，《塑料裂解气》被列入2024年石化联合会“碳达峰碳中和”专项团体标准计划项目。

1.4 标准主要起草人和单位

本文件主要起草人：xxxx。

本文件起草单位：青岛惠城环保科技集团股份有限公司、中国石油大学（华东）。

二、产品及行业概况

2.1 产品概况

塑料裂解气是以废塑料为原料经过热裂解、催化裂解等化学循环工艺生产的C1~C2气体产品，主要由甲烷、乙烷和乙烯组成，包含少量其他气体成分。

塑料裂解气主要用作燃料和化工原料。

2.2 行业概况

塑料裂解气是新型低碳气体化学品，其是由低值混合废塑料为原料生产的绿色化工品，同时具有燃烧后产生的污染物少，燃烧效率高，

对环境友好的优越的性能。当今，废塑料化学循环相关产业逐步完善，但国内外塑料裂解气这一下游产品处于空白状态，该塑料基产品还未有其他生产厂家，可参考干气产品。

国内生产厂家有青岛惠城环保科技集团股份有限公司，生产装置基本情况见表 1；可类比干气生产厂家有中国石油武汉分公司、山东京博石油化工等，对照表见表 2。

表 1 国内塑料裂解气主要生产厂家的基本情况

序号	生产企业名称	工艺路线	生产设计能力	备注（主要用途）
1	青岛惠城环保科技集团股份有限公司	废塑料化学回收法	20 万吨/年	内贸、出口

表 2 技术指标对照表

项目	来源	拟制定惠城塑料裂解气团体标准	中国石油武汉炼厂干气	山东京博 2022 干气
	指标			
	甲烷含量（体积分数）/%	报告	/	/
	乙烷含量（体积分数）/%	报告	/	/
	乙烯含量（体积分数）/%	报告	/	/
	C3 及 C3 以上烃类组分（体积分数）/%	≤20	≤15	≤3
	氢气（体积分数）/%	报告	/	20-40
	二氧化碳（体积分数）/%	≤3	/	/
	总氯含量/mg/m ³	≤10	/	/
	总硫含量/mg/m ³	≤20	≤250	≤50

三、标准起草过程

3.1 前期准备工作

查阅了现行国家标准 GB/T 6681 气体化工产品采样通则、GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法、GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定、GB/T 11141-2014 工业用轻质烯烃中微量硫的测定、GB 13392 道路运输危险货物车辆标志、GB/T 13610 天然气

的组成分析 气相色谱法、GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则、GB 21668 危险货物运输车辆结构要求、GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南、GB/T 37547 废塑料分类及代码；行业标准NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则、SH/T 1757-2006 工业芳烃中有机氯的测定 微库仑法，就塑料裂解气产品的管理、运输、验收、储存、使用、处置等环节进行了详细的研究，通过实验室调研，最终确定塑料裂解气产品团体标准的内容。

我单位立即成立了标准起草工作组，负责制定工作计划、实施方案，安排工作进度等。其次是成立了技术小组，负责技术方案的制定、方法研制及验证工作，同时组织多名精干技术人员参加研制。标准起草工作组召开了第一次工作会议，进一步明确了团体标准起草工作要求，就标准的基本框架及内容进行了充分讨论，对工作组成员分工、工作进度及时限要求作了具体安排。组织技术人员、检测人员、生产车间人员、通过专家咨询、资料查新等方式搜集相关国家及各行业的相关标准，经专家技术咨询确认后，最终确定标准实施方案。并提交了《塑料裂解气》团体标准的项目建议书。

3.2 标准初稿

2024年11月19日，中国石化联合会正式发布了《关于印发2024年“碳达峰碳中和”专项团体标准项目计划的通知》（中石化联标工委发（2024）51号），标准顺利立项。

立项审查通过后，我司立即组织标准起草工作组和技术小组人员，根据国家标准GB/T 6681 气体化工产品采样通则、GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法、GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定、GB/T 11141-2014 工业用轻质烯烃中微量硫的测定、GB 13392 道路运输危险货物车辆标志、GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法、GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则、GB 21668 危险货物运输车辆结构要求、GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南、GB/T 37547 废塑料分类及代码；行业标准NB/SH/T 0164 石

油及相关产品包装、储运及交货验收规则、SH/T 1757-2006 工业芳烃中有机氯的测定 微库仑法的研究工作，完成初稿撰写工作。

3.3 标准讨论稿

2024年11月19日，起草工作组召开了《塑料裂解气》的第一次工作会议，中国石油大学（华东）、青岛惠城环保科技集团股份有限公司等多家单位的专家和代表针对标准草案的技术指标、测试方法、包装及储运等展开了讨论。

会议讨论明确了塑料裂解气名称、术语与定义，决定将氯含量改成总氯含量；硫含量改成总硫含量；增加了二氧化碳体积分数等。

3.4 标准征求意见稿

2024年11月形成征求意见稿，根据塑料裂解气生产情况并参照GB/T 1.1-2020要求。我们制定了本标准的征求意见稿及编制说明，并进行公示及征求意见。

四、标准编制原则和主要技术路线

4.1 编制原则

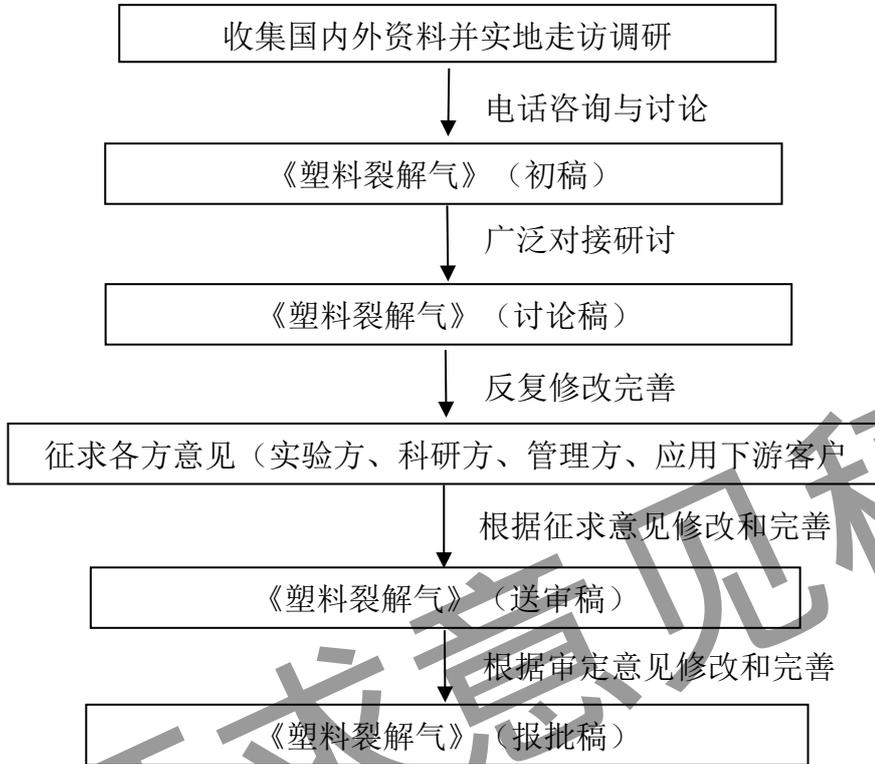
本标准的编写依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，并考虑国内现有的实际情况。编写制定过程中以提高塑料裂解气生产和检测的科学性、溯源性为总原则，力求利用合理的资源与检测方法，保证行业的规范与有效运行。

储存、使用、运输、处置等环节，进行明确的规范指引，从而保证分析实验结果的准确性、溯源性。从塑料裂解气的生产情况以及使用情况出发，保证标准制订工作的科学性、真实性、规范性、可行性和可操作性。

在标准的制定过程中严格遵循国家有关方针、政策、法规和规章，严格执行强制性国家标准和行业标准。与同体系标准及相关的各种基础标准以及配套使用的安全生产标准相衔接，遵循了政策和协调统一性原则。

在标准制定过程中力求做到：技术内容的叙述正确无误；文字表达准确、简明、易懂；标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑与规定。

4.2 主要技术路线



五、主要条款说明

5.1 适用范围

本文件规定了塑料裂解气产品的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存要求。

本文件适用于废塑料经热裂解、催化裂解等化学循环工艺得到的塑料裂解气产品的生产、销售及质量监督。

5.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6681 气体化工产品采样通则
 GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
 GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
 GB/T 11141-2014 工业用轻质烯烃中微量硫的测定
 GB 13392 道路运输危险货物车辆标志
 GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
 GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则
 GB 21668 危险货物运输车辆结构要求
 GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南
 GB/T 37547 废塑料分类及代码
 NB/SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则
 SH/T 1757-2006 工业芳烃中有机氯的测定 微库仑法

5.3 技术要求

塑料裂解气产品应符合表 3 的规定。

表 3 技术要求

项 目	要 求
甲烷含量（体积分数）/%	报告
乙烷含量（体积分数）/%	报告
乙烯含量（体积分数）/%	报告
C3 及 C3 以上烃类组分（体积分数）/%	≤20
氢气（体积分数）/%	报告
二氧化碳（体积分数）/%	≤3
总氯含量/mg/m ³	≤10
总硫含量/mg/m ³	≤20

5.4 指标确定依据

本产品在国内外我司为唯一生产厂家，类比了干气产品，我们根据中国石油武汉炼厂干气、山东京博干气的产品检测指标及下游客户应用条件及要求制定了甲烷含量、乙烷含量、乙烯含量、C3及C3以上烃类组分、氢气、二氧化碳、总氯含量、总硫含量8个指标及相应指标要求。

(1) 组分含量

组分含量包括甲烷、乙烷、乙烯、C3及C3以上烃类组分、氢气以及二氧化碳含量，根据产品实验数据确定，可以明确产品构成，从而决定下游产品种类。

(2) 总氯含量

含氯塑料如聚氯乙烯（PVC）在加工过程中生成氯化氢，易对设备造成腐蚀，严重时会导致装置停工检修。氯又是常见的催化剂毒物，易与金属离子反应，且随工艺气体向下游迁移。

(3) 总硫含量

含硫化合物是一种典型的毒物，会导致催化剂失活，并且在下游产品使用时产生有害气体。本标准产品以废塑料为原料，比以石油为原料生产产品硫含量低。

5.5 试验方法

5.5.1 一般规定

本文件所用试剂和水，在没有其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682 规定的三级水。

5.5.2 甲烷含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.3 乙烷含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.4 乙烯含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.5 C3 及 C3 以上烃类组分含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.6 氢气含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.7 二氧化碳含量的测定

按照 GB/T 13610 规定的方法进行测定。

5.5.8 总氯含量的测定

按照 SH/T 1757-2006 规定的方法进行测定。

5.5.9 总硫含量的测定

按照 GB/T 11141-2014 规定的方法进行测定。

5.6 检验规则

5.6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

5.6.2 出厂检验

出厂检验的结果全部符合表 3 的技术要求时,则判定该批产品合格。

5.6.3 型式检验

型式检验项目包括表 3 所列所有项目。在产品的原材料和工艺不变的情况下,每年至少进行一次型式检验。如有下列情况时也应进行型式检验。

a) 正式生产后,如结构、原材料、生产工艺等发生变化,可能影响产品性能时。

b) 长期停产,恢复生产时。

c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

e) 用户提出进行型式检验时。

5.6.4 组批

以一天的产量为一批。

5.6.5 取样

按照 GB/T 6681 进行。

5.6.6 判定规则

检验结果的判定按 GB/T 8170 中的修约值比较法的规定进行。所有检验结果符合本文件表 3 要求，则该批产品合格。当检验结果有任何项目指标不符合本文件的要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样进行复检，复检结果如仍有项目指标不符合本文件要求，则判该批产品不合格。

5.7 标志、包装、运输、贮存

5.7.1 标志、包装

塑料裂解气的包装容器上应附有牢固清晰的标志，内容至少应载明：生产厂名、厂址、产品名称、规格、批号或生产日期、注意事项、技术指标要求及符合 GB 13690、NB/SH/T 0164 规定的标志等。

5.7.2 运输、贮存

产品采用符合规定的压力管道直接输送。输送过程中应防火、防高温、防静电。产品运输车辆应符合 GB 21668 的规定，道路运输危险货物车辆标志应符合 GB 13392 的规定，运输过程中应注意防静电、防火、防爆等，遵守 NB/SH/T 0164 的相关规定。

六、国内外现行情况

当前，塑料污染成为全球关注的热点环境问题，国内外废塑料化学循环回收行业近年来才逐渐发展，中国也高度重视塑料污染治理，国内外现行情况类似，在该部分将统一论述。

废塑料化学循环回收不仅可以实现污染治理，还可以实现废弃物资源化综合利用生产塑料基新型化学品，是国内外塑料污染治理的新方向。目前，该行业的工业化产品主要以产品附加值较低的液体热解油为主，往往需要二次加工得到低碳烃类目标产物。国内外科研机构、高校以及企业对废塑料制备低碳烃类产物都开展过研究，但目前工业化放大程度一般，基本都停留在实验室研究阶段或是小型装置探索生产阶段。青岛惠城环保科技集团有限公司通过科技创新，开发了以混合废塑料为原料通过化学循环工艺生产的 C1~C2 气体产品塑料裂解气，该产品属于我司首先工业化生产的新型化学品，国内外无相同工

业化产品，同时开展了下游应用技术拓展，有效填补了塑料裂解气国内外行业空白。

七、重大分歧意见的处理结果及理由

在本文件制定过程中，没有出现重大意见分歧。

八、对标准性质的建议

建议本文件作为推荐性标准发布。

九、实施标准的经济、社会效益以及实施标准的要求、措施

本标准的发布，将有助于推动塑料裂解气行业的发展，规范和提高产品质量，满足下游行业生产企业的需要，促进我国塑料裂解气生产厂家参与国际竞争、促进产品的进出口贸易，增强行业国际竞争力。本标准实施后将取得明显的经济效益和社会效益。

建议在本文件颁布后，及时组织标准宣贯培训班，对标准的主要技术内容进行宣贯培训，以帮助标准使用者尽快准确理解本标准的相关要求，促进塑料裂解气行业发展与检测的规范化、标准化。

征求意见稿

附录

青岛惠城环保科技集团有限公司塑料裂解气的检测数据

样品编号	实验编号	甲烷含量（体积分数）/%	乙烷含量（体积分数）/%	乙烯含量（体积分数）/%	C3及C3以上 炔类组分（体积分数）/%	氢气（体积分数）/%	二氧化碳（体积分数）/%	总氯含量 /mg/m ³	总硫含量 /mg/m ³
1	1-1	报告	报告	报告	18.6	报告	2.3	8.8	18
	1-2	报告	报告	报告	18.8	报告	2.4	9.0	18
	1-3	报告	报告	报告	18.8	报告	2.4	9.0	19
2	2-1	报告	报告	报告	19.2	报告	1.7	9.6	18
	2-2	报告	报告	报告	19.3	报告	1.6	9.5	18
	2-3	报告	报告	报告	19.2	报告	1.6	9.6	18
3	3-1	报告	报告	报告	15.3	报告	2.8	9.2	18
	3-2	报告	报告	报告	15.2	报告	2.8	9.3	18
	3-3	报告	报告	报告	15.2	报告	2.9	9.3	17