



# 第五届石油化工催化会议 论文摘要汇编

中国石油化工学会

山东·淄博

一九八九年九月

# 目 录

## 一、催化剂及载体的制备

1. 制取低碳烯烃裂解催化剂的研究……………施至诚等 (1)
2. 一种新型大孔结构层柱材料的研制……………马秀卿等 (2)
3. 焙烧过程中NiW(F)/ $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂结构及催化性能的变化……………建谋等 (3)
4. PR-B型高铈铂比重整催化剂的开发及工业放大试验……………孙作霖 (4)
5. 加氢脱硫催化剂研究-TiO<sub>2</sub>对载体Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的调变作用……………魏昭彬等 (5)
6. 低碳烷烃脱氢催化剂的开发研究……………胡爱华等 (6)
7. 负载型非晶态合金Ni-B催化剂催化性能的考察……………李同信等 (7)
8. 新型克劳斯反应催化剂研究-TiO<sub>2</sub>对H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>的作用特性(1)……………李文钊等 (8)
9. 新型克劳斯反应催化剂的研究-TiO<sub>2</sub>的催化特能(2)……………陈燕馨等 (9)
10. 聚对甲基苯乙烯合成新技术及新催化剂的研究(II)……………吴荣安等 (10)
11. 担载贵金属催化剂硫中毒机理及其再生方法研究\*(III)……………邓友全等 (11)
12. 助剂对LiCl/SiO<sub>2</sub>甲烷氧化偶联催化剂的影响……………邱凤炎等 (12)
13. 涂层改性硅胶用作铂催化剂载体……………谭祎生等 (13)
14. 抽余油加氢精制……………葛世培等 (13)
15. 正丁烯直接水合制仲丁醇催化剂的研究……………吴振国等 (14)
16. 氧化铝结构研究中的新发现……………罗继刚 (15)
17. BC-116顺酐催化剂的研究与工业应用(I II)……………郑美凤等 (15)
18. 甲烷氧化偶合制乙烯的研究Li/MgO催化剂中酸性添加剂的影响……………戴伟等 (16)
19. 氧气法乙烯氯化催化剂的研制……………朱洪法等 (17)
20. YS-4型乙烯氧化制环氧乙烷银催化剂的研究和开发……………金积全等 (17)
21. 轻油加压水蒸汽转化制氢催化剂Z409研制……………郝树仁 (18)
22. 新型油天气蒸汽转化上段催化剂ZH-1的研制……………刘捷等 (19)
23. 缓和加氢裂化催化剂表面酸性对催化剂活性影响的研究……………张田英等 (20)
24. 丙烯齐聚制壬烯催化剂的开发研究……………陈永福等 (21)
25. GS-05乙苯脱氢制苯乙烯催化剂的研制……………毛连生等 (22)
26. 环氧乙烷银催化剂的研制……………李乔生 (23)
27. 碳酸化法氧化铝载体在催化行业的应用……………刘纯玉 (24)
28. 烧结法工艺嫁接特种氧化铝的制备综述……………陈建棠等 (24)
29. 重油催化裂化催化剂载体的研究\*……………朱衍铭等 (25)

30.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 作为粘结剂对Pt/HZSM-5催化剂的酸性质和催化性能的影响.....胡家芬等 (25)
31. 铈在乙苯脱氢氧化铁系催化剂中的助催作用.....祝以湘 (26)
32. 过渡元素对乙苯脱氢制苯乙烯 $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O}$ 系催化剂助催作用的研究.....夏明等 (27)
33. 甲烷氧化偶联制乙烯的研究(II).....林珊等 (28)
34. 苯-乙烯烷基化合成乙苯催化剂的研究.....徐振全等 (29)
35.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 载体对甲苯甲醇侧链烷基化反应的影响.....邵静燕等 (30)
36. 工艺条件对甲苯-甲醇合成对二甲苯催化剂反应性能的影响.....郭汝生等 (31)
37. 二甘醇制取二恶烷新工艺DGZ-1沸石催化剂的研究和评价.....王桂茹等 (32)
38. 用甲苯和甲醇制取苯乙烯的研究.....王祥生等 (33)
39. 甲苯-甲醇合成对二甲苯沸石催化剂的研制.....李书纹等 (35)
40. 甲苯-乙醇烷基化影响因素的考察\*.....冯益庆等 (36)
41. Cr-Mn/NM催化剂对甲苯的氧化活性.....袁贤鑫等 (37)
42. 烯土磷酸盐催化剂的研究.....吴芝芸等 (38)
43. 非铂系CO助燃剂的研究.....崔湘浩等 (39)
44. 乙苯氧化脱氢钨硅酸催化剂的研究\*.....吴通好等 (40)
45. 气相苯加氢Pt/ $\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂的研制及加压微反评价.....庞先深等 (41)
46. 天然气制乙烯Li-ZrO<sub>2</sub>, Li-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂的研制\*.....王野等 (42)
47. 对苯二甲酸加氢精制Pd/C催化剂的研制.....王润涛等 (43)
48. 稀土(La-Ho)钼酸盐的选择氧化催化性能.....许敬振等 (43)
- 48'.  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 中间隙孔成孔规律的研究.....陈晓立等 (44)

## 二、催化反应及测试方法

49. 高强度CO助燃剂性能的分析.....迟继运 (45)
50. SB拟薄水铝石焙烧产物的结构化学变化.....张明海等 (46)
51. Pd-Pm用于蒸汽裂解原料改质的研究-1.....廖晖生等 (47)
52. 硅交联粘土的红外光谱研究.....郝玉芝等 (48)
53. 循环再生双金属催化剂表征.....范以宁等 (49)
54. 铁系尖晶石型催化剂吸附性能的研究.....薛锦珍等 (50)
55. 用DSC热分析法评价基础油和添加剂的热氧化安定性.....魏建军等 (51)
56. 中、日、美三种Co-Mo/ $\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂的ESCA表征.....陈正石等 (52)
57. 钴磷络合催化剂硫中毒效应的原位红外光谱的考察.....张爱阳等 (53)
58. Mo-Bi系氧化物催化剂的协同效应考察.....张明千等 (54)
59. 在重氮甲烷改性的Pt/Si-Al上苯加氢及正己烷氢解反应的研究.....卢根民等 (55)

60. 铂催化剂的氢吸附与烷烃反应性能的关系 ..... 孙予罕等 (55)
61. 用于CO + H<sub>2</sub>合成汽油的沉淀铁剂之研究 ..... 张志新等 (56)
62. 缓和加氢裂化催化剂再生试验 ..... 李明时等 (57)
63. 预硫化对重整催化剂活性中心的影响 ..... 程 森等 (57)
64. 金属组份对NiO - WO<sub>3</sub>/γ - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - USY加氢裂化催化剂  
加氢活性的影响 ..... 李廷钰等 (58)
65. 用微反研究加氢裂化催化剂中Ni/Ni + W原子比对加氢活性  
的影响 ..... 兰 玲等 (59)
66. Pt在γ - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>表面分散状况的研究 ..... 罗锡辉等 (61)
67. WO<sub>3</sub>在γ - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>表面上分散的研究 ..... 宋纯范等 (62)
68. Pt - Re - Cl/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂中氯的作用研究 ..... 艾家声 (63)
69. 钨炭催化剂抗烧结能力的考察 ..... 毛文麟等 (64)
70. 固体磷酸催化剂中活性相的晶体结构与形貌的电镜研究 ..... 邹本三等 (65)
71. 分子筛裂化催化剂微活指数快速测定仪的研制 ..... 邱中英 (65)
72. TPD-微反-色谱联合装置研究水热处理H - ZSM - 5型沸石  
对乙烯苯烃化催化效应 ..... 鲁 刚等 (66)
73. 乙苯脱氢铁系催化剂结构与脱氢性能的初探 ..... 金国林等 (67)
74. 长链烷烃脱氢催化剂活化温度确定的研究 ..... 杨维英 (68)
75. 柴油非临氢降凝催化剂的酸性及其催化性能研究 ..... 黄 曜等 (69)
76. 筛选催化剂的快速失活方法 ..... 韩翠英等 (70)
- √ 77. 程序升温还原 (TPR) 及电位滴定法 (PM) 在烯烃氧化  
催化剂研究中的应用 ..... 贺仁近等 (71)
- √ 78. 稀土杂多化合物催化性能的研究 ..... 郑维义等 (72)
79. 压汞法研究硅藻土和沸石的孔结构 ..... 王祖兴等 (73)
80. CO在铜基甲醇和低碳醇合成催化剂上吸附性能的研究 ..... 赵九生等 (74)
81. 气相苯加氢反应催化剂 (Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 表面性质的研究 ..... 黄仲涛等 (75)
82. F - T 合成铁系催化剂还原性能研究 ..... 王 棋等 (75)
83. 甲烷在Sm - Mg - Na - O - Cl系列催化剂上的氧化偶联反应  
..... 于苏生等 (76)

### 三、反应过程及动力学

84. 铁系复合氧化物的固态化学与催化性能 ..... 徐文庆等 (77)
85. 长链烷烃脱氢产物中双烯选择加氢催化剂及过程的研究 ..... 梁东白等 (78)
86. 热分析用于烷烃脱氢失活催化剂烧炭及烧炭动力学研究 ..... 刘金香等 (79)
87. 醇分解反应表征双功能催化剂的金属-酸性调变作用 ..... 陶龙骧等 (80)
88. 工业污水的催化湿式氧化处理的研究 ..... 江 义等 (81)
89. 长链烷烃脱氢铂锡催化剂工业运转失活因素的探讨 ..... 林励吾等 (82)
90. 加氢脱氮催化剂Mc活性相表征 \* ..... 臧景龄等 (83)
91. 原位热重法考察高分散Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pt-Sn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

- 在丁烷脱氢反应中的积炭机理.....张 涛等 (84)
92. 合成异戊二烯CuO/SiO<sub>2</sub> 催化剂失活机理的研究.....党中远等 (85)
93. Gr—P/SiO<sub>2</sub> 催化剂失活机理与规律的动力学表征.....丁雪加等 (86)
94. Ga对Pt催化剂反应性质的影响.....孙予罕等 (86)
95. 丙烷在磷改性的HZSM-5上的芳构化反应.....王心葵等 (88)
96. Ga-HZSM-5 芳结构催化剂氧化还原性能研究.....谭长瑜等 (89)
97. 铂催化剂吸氢中心的研究.....孙予罕等 (90)
98. 重氮甲烷对氧化物催化剂表面改性的研究.....卢根民等 (90)
99. 铜/活性炭催化剂还原过程的研究.....陶庭红等 (91)
100. 低碳烷烃芳构化催化剂积炭及再生性能考察.....罗 坚等 (92)
101. CoMo在Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和K在CoMo催化剂上的吸附和分布.....殷恒波等 (93)
102. Mo-Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>加氢脱氮催化剂中加入超稳分子筛的作用  
.....阎玉安 (93)
103. Mo-Ni-P/γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 催化剂中N<sub>2</sub>迁移机理研究.....孙万富等 (94)
104. 低压羰基合成铈磷络合催化剂的失活与再生研究.....王红红等 (95)
105. 新型非选择性迭合技术研究.....栗同林等 (96)
106. 环己醇脱氢新型催化剂工艺及动力学研究.....秦 旭 (97)
107. 异丁醛一步氧化制甲基丙烯酸及其甲酯的技术开发.....迟洪盘等 (97)
108. 异丁醛一步氧化制甲基丙烯酸催化剂的改进及性能研究.....张献军等 (98)
109. 叔丁醇两步氧化制甲基丙烯酸的研究.....周建平等 (99)
110. 铜对镍催化性能的影响.....宋彩琴等 (100)
111. 几种国产FCC催化剂动态活性的研究.....徐兴中等 (100)
112. 乙苯脱氢制苯乙烯反应器数学模拟..... (101)
113. 银表面化学修饰法研究乙烯环氧化的助催化剂.....彭寅生等 (102)
114. 负载银上的氧吸附与乙烯环氧化动力学研究.....朱孟钦等 (103)
115. GS-01型催化剂上乙苯脱氢动力学研究..... (104)
116. 埃洛石在催化裂化催化剂中的应用研究.....张 信等 (105)
117. AF-5分子筛法合成乙苯新工艺.....冯蕴颀 (105)
118. 非酸性铂系脱氢催化剂的失活和再生.....吴沛成 (106)
119. 干法浸渍过程模型的激波理论解及实验研究.....胡黎明等 (107)
120. 湿浸渍法制备载体催化剂的工程分析及数学模型研究.....干路平等 (107)
121. 孤岛原油航煤馏份二段加氢脱芳烃动力学研究.....陈兴奎等 (109)
122. 钨的碳化物对烃类转换反应的催化性质.....秦代毅等 (110)
123. 用于烃类排放气的催化燃烧催化剂研究 (I).....王仲权等 (111)
124. Co(CO)<sub>8</sub>催化的高烯烃氢酯化反应研究.....金子林等 (112)
125. ESR-GC法研究催化剂结炭与失活规律.....高大维等 (112)
126. 活化过程对正丁烷氧化制顺酐催化剂性能影响的研究.....陈裕中等 (114)
127. 用热分析法研究F-T合成钴系催化剂还原动力学.....于叔华等 (115)

128. 低碳烷烃芳构化 (Cyc/ar工艺) .....李筱玫等 (116)
129. 常压法丙酮三聚制异佛尔酮催化工艺研究.....戚蕴石等 (117)
130. 甲苯在非贵金属催化剂上完全氧化研究.....卢冠忠 (117)
131. B-02催化剂在长期工业运转中的活性变化及模拟.....韩涛等 (119)
132. 用序贯法研究乙醇催化脱水反应动力学.....刘雁等 (120)
133. 低分子混合烃在ZSM-5分子筛上的芳构化 I. ZSM-5分子筛  
上液化石油气的芳构化及抗积炭性的研究 .....贺岩峰等 (121)
134. 低分子混合烃在ZSM-5分子筛上的芳构化 II. 催化剂的酸性  
质对芳构化反应的影响及芳构化反应历程的探讨 .....贺岩峰等 (122)
135. 积炭的铁酸盐催化剂烧炭再生研究.....张吉瑞等 (123)
136. 噻吩在铁钼催化剂上的HDS反应机理研究 .....朱丹等 (124)

#### 四、工业应用

137. 铂锡重整催化剂的工业生产及应用.....杨森年 (125)
138. 纯烃反应表征镍中毒催化裂化催化剂的反应选择性特征  
.....陶龙骧等 (126)
139. 选择转化提纯催化裂化干气中乙烯的研究 .....王清遐等 (127)
140. 纤维氧化铝催化剂有机废气处理的研究和工业应用试验  
.....陈庆福等 (128)
141. FDW-1型临氢降凝催化剂在工业应用中的催化性能 ..... (129)
142. 由二甘醇催化氨化合成吗啉工业试验报告.....王汝训等 (130)
143. CB-5重整催化剂工业使用情况报告..... (130)
144. 工业活钼/碳催化剂的研究..... (131)
145. 加氢脱烷基制苯催化剂的工业生产和应用.....韩春国等 (132)
146. YT-1催化剂的工业生产和应用 ..... (133)
147. 劣质蜡油一段法缓和加氢裂化催化剂的研制及其放大试验  
.....万学兵等 (134)
148. Z402/Z405新型石脑油蒸汽转化催化剂.....汤福山 (135)
149. 轻油转化催化剂Z402/Z405工业使用的性能考察 .....程玉春等 (136)
150. LS-821助剂型硫磺回收催化剂的工业应用 .....唐昭峥等 (137)
151. 建设中国式的新型催化裂化装置.....任友德 (138)
152. 上海高桥石油化工公司炼油厂催化裂化装置改造  
(75万t/a到90万t/a) .....柳民极 (139)
153. 保持环氧乙烷催化剂的高选择性提高装置效益.....祝石华 (140)
154. 燕山聚丙烯装置技术改造的工艺技术问题.....邢少军 (140)
155. 甲烷致稳的实施.....潘松庭等 (141)
156. 采用氯乙烷作助催化剂生产异丙苯.....曹钢 (142)
157. 《采用中温氧化法生产PTA的尝试》论文简介 .....朱建新 (143)
158. XH-03乙苯脱氢制苯乙烯催化剂的性能与工业试用 .....林仁存等 (144)

159. 无铬铁系催化剂丁烯氧化脱氢制丁二烯技术的工业应用  
.....王 箴训 (145)
160. 鲁奇低压法合成甲醇工艺及其试生产.....李 君 (146)
161. 缓和加氢裂化工业试验简介.....张勤德等 (147)
162. CB-5 重整催化剂的反应环境控制.....李洪禄等 (153)
163. 氯化氢中乙炔加氢催化剂工业应用试验.....李雨芳等 (155)

## 五、分子筛部分

164. 交链蒙脱土用于苯和十二烯-1 烷基化反应的研究.....汪 颖等 (156)
165. 几种不同制备方法脱铝Y沸石的孔结构.....王世珍等 (157)
166. 强酸性层柱分子筛的酸性及催化性能的研究.....何 平等 (158)
167. 金属氧化物胶态粒子交联粘土的合成、性质表征及催化  
性能研究.....师彦龙等 (159)
168. 氟硅酸盐处理 Y型分子筛的反应机理.....何奕工等 (160)
169. SRNY分子筛中稀土的状态分布与作用.....舒兴田等 (161)
170. 无硅氟盐二次合成富硅骨架分子筛的新方法.....何奕工等 (162)
171. 脱铝 $\beta$ 沸石载铂催化剂重整特性的研究及初步表征.....达志坚等 (163)
172. SRNY型分子筛中沉积氧化硅的状态及其作用.....舒兴田等 (164)
173. SRNY型分子筛的制备及其特性.....舒兴田等 (165)
174. 交联蒙脱土的稳定性与酸性.....李栋藩等 (166)
175. 稀土、碱土金属对USY性能的影响.....古世鉴等 (167)
176. 裂化催化剂的积碳研究 (I).....栾兆华等 (168)
177. 裂化催化剂的积碳研究 (II).....栾兆华等 (169)
178. 聚对甲基苯乙烯合成新技术和新催化剂的研究 (I).....蔡光宇等 (170)
179. 聚对甲基苯乙烯合成新技术和新催化剂的研究.....廖世键等 (170)
180. 裂化催化剂的制备研究 I 焙烧条件与Y型分子筛的骨架  
脱铝改性.....张盈珍等 (171)
181. 裂化催化剂的制备研究 II 焙烧条件和稀土含量与REY型  
分子筛的骨架脱铝改性.....张盈珍等 (173)
182. 铝交联蒙脱土的IR骨架振动特征与羟基铝的交联作用.....张盈珍等 (174)
183. 超稳Y分子筛 (USY) 的热稳定性及裂化活性与晶胞参数  
之间的关系.....王祖伟等 (175)
184. 八面沸石用  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$  脱铝补硅的研究.....谢 鹏等 (176)
185. 改性层柱分子筛的催化性能.....李栋藩等 (177)
186. HZSM-5 沸石催化剂上烃类和甲醇转化反应活性选择性与  
稳定性.....卢学栋等 (178)
187. 预处理条件对USY催化剂微孔结构的影响.....刘慧珠等 (179)
188.  $\text{C}_6$ ,  $\text{C}_7$ ,  $\text{C}_8$  芳烃在ZSM-5中的扩散及其形状选择分析  
.....梁五更等 (179)

189.  $\beta$ 沸石的红外光谱研究 .....杨恩浩等 (180)
190. 蒙脱石脱烯烃性能研究 .....贺效宣等 (181)
191. 应用吸附孔分布法研究工业用丝光沸石催化剂的结焦行为  
.....顾伯祺等 (182)
192. HZSM-5 微晶中的结焦机理和择形性 .....顾其威 (183)
193. 水蒸汽对H-ZSM-5 沸石催化剂酸性质表面组成和催化性能  
影响的研究 .....秦朗星 (183)
194. 晶格缺陷对Y沸石性质的影响 .....唐 颐等 (184)
195. 二甲苯异构化反应在HZSM-5 及Pt/HZSM-5 上积炭  
行为的研究 .....胡家芬 (185)
196. LaHY沸石上结构硅铝比的再分配— $\text{La}^{3+}$  交换度、热和水热  
处理的影响 .....薛志元等 (186)
197. 丝光沸石液固相类质同晶取代 .....李邦银等 (187)
198. 不同硅铝比的ZSM-11的性质及其催化性能  
研究 .....陈文祥等 (188)
199. 在HY沸石上进行甲苯、丙烯烷基化的研究 .....刘 靖等 (189)
200. ZSM-5 催化剂微孔结构与择形性能的研究 (I) .....于桂燕等 (190)
201. ZSM-5 催化剂微孔结构与择形性能的研究 (II) .....于桂燕等 (191)
202. ZSM-5 催化剂微孔结构与择形性能的研究 (III) .....于桂燕等 (191)
203. 用IR和TPD方法表征ZSM-5 沸石在水蒸汽作用下酸中心  
性质及强度的变化 .....张玉东等 (192)
204. 不同 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比ZSM-12合成及性能研究 .....郭洪臣等 (192)
205. HZSM-5 沸石上的酸性质及酸强度在苯/乙烯反应中的  
积碳作用 .....张玉东等 (193)
206. ZSM-5 沸石改性方法研究 .....阵连璋等 (194)
207. Pt, Pd/HM催化剂对CO催化氧化的活性和动力学研究  
.....郑小明等 (194)
208. 富硅Y型沸石的结构及催化性能 .....鲍书林等 (195)
209. 甲苯、丙烯烷基化制彻花烃 (IPT) 烯烃 .....林俊藩等 (196)
210. 新型复合ZSM-5 沸石/石棉催化剂的研究 .....武传昌等 (197)
211. 脱铝八面沸石对异丙苯的催化裂化 .....徐恒泳等 (198)

## 六、均相及其它

212. 丙烯均相二聚生产己烯催化剂及工艺研究 .....洪庆尧等 (198)
213. 在高镍裂化催化剂上的金属钝化试验研究 .....叶忆芳等 (199)
214. 紫外和红外光谱研究分子筛催化剂在不同温度下甲苯甲基化中  
形成的表面物种 .....陈方仁 (201)
215. 沈北原油皂化蜡裂解烯烃碳化制脂肪醇的考察 .....董玉玺等 (202)
216. 烯烃环氧化均相催化剂的研究 .....殷元骥等 (203)



217. 干气中烯烃在液相担载铑催化剂上的流动醛化反应的研究  
.....殷元骥等 (204)
218. 担载三核碳基钴簇的合成光谱表征及烯烃醛化反应.....沈海邑等 (205)
219. 担载金属簇的研究V、聚苯乙烯担载三核钴簇催化剂.....罗玉忠等 (207)
220. 丁烯氧化脱氢制丁二烯新催化剂的开发.....林景治 (208)
221. 凡士林加氢精制研究.....王家寰等 (209)
222. 丙酮一步法合成甲基异丁基酮工艺研究.....郑建平等 (209)
223. 环丁烯砜均相连续加氢制取环丁砜.....曹云江 (211)
224. 气相沉积法制备高分散负载型催化剂.....翟羽伸 (212)
225. 水溶性铑膦络合物两相催化制备高碳醛.....袁刚等 (213)
226. MTBE裂解制异丁烯催化剂的研制.....郑素华等 (214)
227. 镍系慢引发催化系统制备高门尼顺丁胶.....王维 (214)
228. 裂解汽油HPG加氢单元改造方案的论证.....姜际魁 (215)
229. 低聚物合成羟基聚酯树脂的研究.....王建安 (216)
230. HC-402-2型苯加氢均相催化剂的研究.....张宪仁 (216)
231. 邻苯二甲酸酯催化合成.....吴沫 (217)
232. 硅有机化合物对负载型Ti-Mg系丙烯聚合催化剂的影响  
.....郑荣辉等 (219)
233. 乙苯乙醇择形催化合成对二乙苯.....张士成等 (220)
234. KL型沸石的合成及其导向剂的研究.....董家驷等 (221)
235. 5A脱蜡分子筛的抗毒性能.....严爱珍等 (222)
236. 乙苯在V-Mg-O系催化剂上氧化脱氢合成苯乙烯.....沈辉荣等 (223)
237. 顺丁烯二酸二乙酯气相催化加氢合成1,4-丁二醇.....王巧莉等 (224)
238. 轻质烷烃异构化催化剂钨含量对稳定性影响研究.....施力等 (225)
239. 一种制氢新技术.....彭承麟 (226)

# 制取低碳烯烃裂解催化剂的研究

施至诚 葛星品

石油化工科学研究院

近年来,有一些关于用催化方法从烃类制取低碳烯烃的报道,大部分报道所提及的催化剂都是金属负载型的。作为制取低碳烯烃的裂解催化剂是不同于常规的催化裂化催化剂,它必须具有高的气体产率,低焦炭产率,较多的二次裂解以及较少的氢转移反应。

裂解制取低碳烯烃催化剂应择用高硅铝比、小孔径的酸性分子筛。然而在决定选用分子筛时须考虑整个反应的需要。孔径不能

太小,因反应原料是一复杂的烃类混合物,选用的分子筛孔径应使绝大部分反应物分子都能接近活性中心。硅铝比不能太高,太高的硅铝比会因活性中心数的降低使反应的总转化率下降。

为了比较分子筛的硅铝比和孔径对裂解反应的影响在纯烃脉冲微反筛选的基础上用A、B、C三种催化剂在小型固定硫化床装置上进行评价。三剂都用同样的载体,且分子筛含量大致相同。其结果列于表1。

表 1

催 化 剂	编 号 类 型 孔 大 小 类 型 硅 铝(分子比)	A 五 元 环 族 中 60	B 脱 铝 八 面 沸 石 大 10	C 八 面 沸 石 大 5
产 物 收 率 重 %	裂 化 气	54.0	52.1	47.3
	其中C <sub>2</sub> <sup>=</sup>	5.9	2.5	2.5
	C <sub>3</sub> <sup>=</sup>	21.6	15.5	14.3
	C <sub>4</sub> <sup>=</sup>	15.6	13.0	11.9
	C <sub>6</sub> ~205°C	27.0	32.6	32.5
	205~330°C	6.8	5.6	6.0
	>330°C	5.6	2.8	5.0
	焦 炭	6.6	6.9	9.3
转 化 率, 重 %		87.6	91.6	89.0
C <sub>2</sub> <sup>=</sup> + C <sub>3</sub> <sup>=</sup> + C <sub>4</sub> <sup>=</sup> , 重 %		43.1	31.0	28.9
C <sub>3</sub> <sup>=</sup> 选 择 性, %		24.6	16.9	16.1
C <sub>4</sub> <sup>=</sup> 选 择 性, %		17.9	14.2	13.4

[注]反应温度580°C,空速1小时<sup>-1</sup>,催化剂量180克

从表 1 可看出 A 剂气体产率最高， $C_2^-+C_3^-+C_4^-$  收率也最高，而焦炭产率最低。C 剂在上述三方面的性能最差。B 居中。试验结果与本文前面的分析符合。根据小型评价结果，以 A 剂的配方为基础在工业规模装置上进行该剂的试制。所得催化剂在处理能力 10 公斤/时进料的中型装置上试验，结果列于表 2。中试结果表明气体收率达 54.1% 重， $C_2^-+C_3^-+C_4^-$  达 41.43% 重，焦炭产率为 6% 重与小试结果相近。很好地验证了小试的结果。

表 2

催 化 剂		工业试制 A 型
产 物 收 率 重 %	裂 化 气	54.13
	其中 $C_2^-$	6.10
	$C_3^-$	21.03
	$C_4^-$	14.30
	$C_3^- \sim 205^\circ C$	26.60
	$205 \sim 330^\circ C$	6.60
	$> 330^\circ C$	6.07
焦 炭 损 失	6.00 0.60	
转 化 率, 重 %		87.33
$C_2^-+C_3^-+C_4^-$ , 重 %		41.43
$C_3^-$ 选 择 性, %		24.08
$C_4^-$ 选 择 性, %		16.30

注：反应温度  $580^\circ C$ ，空速  $4 \text{ 时}^{-1}$

## 一种新型大孔结构层柱材料的研制

马秀卿 汪 颖 廖晖生 何鸣元

石油化工科学研究院

随着石油加工原料变重，开发具有裂化特性，更适于重油等大分子裂解的新型催化材料，日益显得迫切。交联粘土是最近几年发现的一种类似分子筛的新型大孔材料。

本文对比使用的粘土材料为蒙托土和累托土，水溶性高聚物为聚乙烯醇和聚乙二醇。分别将其与阴离子性无机物水玻璃插入层间，把粘土层撑开，再进一步添加阳离子性无机结晶氯化铝。结晶氯化铝作为安定剂，与前面加入的阴离子共存时形成正负电层，使电荷平衡，从而使之稳定化。将此种含水的混合物干燥，焙烧后，除去水及层间绝大部分水溶性高聚物。无机物进入层间。实验中主要考察高聚物的作用，制备条件及

其物性表征，其结果如下：

### 1. 插入的高聚物的作用

在其它制备条件相同的情况下，进行了插入高聚物与未插入高聚物的实验。对制备的样品进行 X 光衍射分析结果表明，插入高聚物的层间距  $\Delta d_{00}$ ，为  $16 \times 10^{-8}$  米；未插入高聚物的层间距  $\Delta d_{00}$ ，为  $6 \times 10^{-8}$  米。由此可见，高聚物确实起到撑开层间距的作用。

### 2. 不同高聚物的影响

实验中选用的高聚物分别为聚乙烯醇和聚乙二醇。物化分析结果表明，高聚物为聚乙二醇时，虽然其比表面 ( $133 \text{ 米}^2/\text{克}$ ) 和孔容 ( $0.31 \text{ 毫升}/\text{克}$ ) 均比用聚乙烯醇 (比

表面 $93\text{米}^2/\text{克}$ ，孔容 $0.15\text{毫升}/\text{克}$ )时高；但是从其孔径分布的相比来看，乃是聚乙烯醇的明显集中在 $2.0\sim 4.0\times 10^{-9}\text{米}$ 。由此可见，选用聚乙烯醇作为插入的高聚物更为适宜。

### 3. 结晶氯化铝加入量的影响

结晶氯化铝加入量大，其样品的比表面和孔容均稍大些，但相对而言其孔径分布不够集中，因而要适度控制。

### 4. 水玻璃与结晶氯化铝加入顺序的影响

先加入水玻璃然后再加入结晶氯化铝的样品的孔径分布比较集中，而先加入结晶氯

化铝的有较多过大的大孔。

### 5. 干燥温度的影响

实验中比较了 $50^\circ\text{C}$ 和 $90^\circ\text{C}$ 两种不同的干燥温度。结果表明，干燥温度不同，两者的比表面和孔容比较接近，但干燥温度为 $50^\circ\text{C}$ 的样品，其孔径分布明显的集中。

### 6. 粘土种类的影响

实验中所用的粘土分别选用蒙托土和累托土，分别对制备的样品进行差热分布。以蒙托土制备的样品在 $873^\circ\text{C}$ 结构破坏，而以累托土制备的样品在此温度未见明显的结构破坏峰。由此可见，其结构均较稳定，以累托土为原料的样品结构更稳定些。

## 焙烧过程中 $\text{NiW}(\text{F})/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂结构及催化性能的变化

建 谋 石平华 李大东

石油化工科学研究院

加氢处理催化剂通常在 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 表面担载 VIB、VIII 族金属盐类的方法来制备，焙烧活化是制备该催化剂的重要步骤之一。传统的加氢处理催化剂主要是 Co-Mo，Ni-Mo 等 Mo 催化剂体系。对该体系的大量研究表明：Mo 催化剂的催化性能极易受焙烧条件的影响，其表面结构与焙烧温度密切相关。

本文系统考察了焙烧过程中  $\text{NiW}(\text{F})/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂表面性质及结构的变化，考察了焙烧温度对各组分存在状态的影响，并与其对吡啶的加氢脱氮活性进行了关联，探讨了焙烧温度影响催化剂性能的途径，结果发现：

当焙烧温度在 $300\sim 700^\circ\text{C}$ 之间变化时， $\text{NiW}(\text{F})/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂的活性在焙烧温

度为 $450^\circ\text{C}$ 左右时达到极大，而对  $\text{NiW}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂，其活性随焙烧温度的升高而下降，但当焙烧温度在 $450\sim 600^\circ\text{C}$ 之间时对其催化活性影响不大；当焙烧温度不是太高时， $\text{NiW}(\text{F})/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂活性显著高于  $\text{NiW}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂。

用 LRS、DRS 等手段分别考察了焙烧过程中 W、Ni 在催化剂表面存在状态的变化。结果发现：随焙烧温度的升高，聚钨酸盐的特征 Raman 散射峰位置向较高频率方向移动，当焙烧温度在 $450^\circ\text{C}$ 左右时，催化剂中以八面体配位形式存在的镍相对含量达到极大。但仅从 W、Ni 各个单一因素的变化或借鉴  $\text{WO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$  催化剂的实验结果对解释  $\text{NiW}(\text{F})/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂活性的变化

都是不全面的,说明在NiW(F)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂中各组分之间有着某种“协同”作用。

SEM实验发现:活性较高的催化剂具有极不规整的形貌。XPS实验结果证明:对NiW(F)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂,随焙烧温度的增加,W在表面的分散度逐渐升高,N在表面

的分散度逐渐降低。而对NiW/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂,随着焙烧温度的升高,W在表面的分散度变化不大。NiW(F)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂的表面Brorstecl酸中心数也在焙烧温度为450℃时达到极大。我们认为:催化剂表面酸性的变化正是其结构变化的反映。

## PR-B型高铈铂比重整催化剂的 开发及工业放大试验

孙作霖

石油化工科学研究院

本文介绍了我们在开发研究高铈/铂比重整催化剂时,首先从基础研究着手所考察的内容和结果。基础研究内容包括:采用程序升温滴定技术(TpT);程序升温还原技术(TPR);X光电子能谱技术(XPS),考察了在不同铂铈配比催化剂上,铂铈比对金属组元的分散度,还原价态、金属之间的相互作用,金属组元与载体的相互作用等化学状态的影响。

采用扫描电子显微镜技术(SEM),考察了不同载体及不同铈/铂比对铂晶粒热稳定性的影响。

采用物理吸附法、原子吸收光谱法、X射线衍射法及固体表面酸性测试法等对不同的氧化铝载体进行了理化性能、杂质含量及酸性的分析对比,考察了载体成型和焙烧条件的影响。

采用模型化合物正庚烷(n-CT)、环己烷(CH)、甲基环戊烷(MCF)及硫化剂噻吩,使用脉冲、连续微反手段,对不同铂铈含量和配比的催化剂的反应性能特点和

对硫的敏感性进行了考察;同时对高铈铂比重整催化剂预硫化时,硫吸附量与铈含量的关系进行了考察。

在催化剂制备过程中,测定了金属组元和酸性组元在载体上的吸附速率曲线。

上述基础研究所取得的规律性数据,为确定铂铈配比、选择载体、改进制备技术提供了可靠的理论依据。

本文介绍了在深入进行基础研究的基础上,采用了若干新的催化剂制备技术,成功开发出了以SB- $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>小球为载体,含Pt 0.21m%、Rt 0.42m%、Rt/Pt比为2,Cl 1.2±1m%的PR-B型高Rt/Pt比重整催化剂。该催化剂的理化性能分析和多种原料油进行评价结果表明,该催化剂除具有杂质含量低、晶相纯、孔径集中、孔结构稳定、机械强度高,具有良好的反应性能和再生性能等优点外,与我们研制成功并已工业化的PR-A型低铂铈催化剂(工业牌号CB-6)相比,该催化剂铂用量比CB-6又降低了30m%,其积炭速率低,稳定性更好。

1987年9月,按工业生产规模要求,在长岭炼厂催化剂分厂进行了该催化剂的工业放大试验。工业放大催化剂(工业牌号CB-7)各项性能重复了实验室PR-B催化剂水平。

本文介绍了对工业放大催化剂CB-7与1985年工业化的国外同类型催化剂E-803所

进行的全面理化性能剖析和催化性能评价对比结果。结果表明, CB-7的耐压强度和铂晶粒的热稳定性优于E-803,其他理化性能相近。两种催化剂的活性、选择性相当,稳定性稍优于E-803。CB-7催化剂性能达到了国际上80年代重整催化剂的先进水平。

## 加氢脱硫催化剂研究 —TiO<sub>2</sub>对载体Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的调变作用

魏昭彬 辛 勤 郭燮贤

中国科学院大连化学物理研究所

以TiC<sub>2</sub>调变Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>作为加氢脱硫催化剂载体已引起人们注意。本文用异丙氧基钛溶液浸渍方法,将一定量的TiO<sub>2</sub>复盖在Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>表面制成TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>二元氧化物载体,然后担载一系列含量的MoO<sub>3</sub>;运用LRS、XPD、XPS和TPR等表征方法考察了MoO<sub>3</sub>的分散状态及还原行为。LRS结果表明,在低MoO<sub>3</sub>含量时,MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>样品除了TiO<sub>2</sub>的锐钛矿特征峰外,只在950~960cm<sup>-1</sup>处出现一宽化峰,该峰通常被认为是和载体发生相互作用的Mo物种峰。增加MoO<sub>3</sub>量到超过一单分子层,上述Mo物种峰强度不变,MoO<sub>3</sub>的特征峰开始出现,说明体相MoO<sub>3</sub>生成。MoO<sub>3</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>样品有所不同,随着MoO<sub>3</sub>量变化,可观察到三种可区分的Mo物种峰。低MoO<sub>3</sub>量时,只存在相互作用Mo物种峰,峰强度随MoO<sub>3</sub>量增加而变大。MoO<sub>3</sub>超过单分子层后,出现了体相MoO<sub>3</sub>峰和Al<sub>2</sub>(MoO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>峰。但体相MoO<sub>3</sub>峰强度较TiC<sub>2</sub>-

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>载体低。XRD结果显示,低含量的MoO<sub>3</sub>呈无定形分布。高MoO<sub>3</sub>量时,TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上更易生成体相MoO<sub>3</sub>,说明TiO<sub>2</sub>的复盖削弱了MoO<sub>3</sub>与载体Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的相互作用。XPS分析还进一步表明,在TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上Mo的表面浓度相对较高。TiO<sub>2</sub>对Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的调变还影响了MoO<sub>3</sub>的还原行为和催化性能。TPR和还原态的XPS数据显示,TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上有更多的低价Mo<sup>+4</sup>生成,这意味着TiO<sub>2</sub>具有促进MoO<sub>3</sub>还原的某种传递电子的作用。噻吩加氢脱硫(HDS)和环己烯加氢(HYD)反应结果表明,MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂上HDS初活性明显提高,HYD未见显著影响。通常认为HDS和HYD是在不同的Mo中心上进行的,前者在带有氧空位的低价Mo<sup>+4</sup>上,后者在高价Mo<sup>+6</sup>上,由于TiO<sub>2</sub>调变的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>载体有利于低价Mo<sup>+4</sup>生成,从而改善了催化剂的HDS活性。

# 低碳烷烃脱氢催化剂的开发研究

胡爱华 徐竹生 范宁 林励吾\*

中国科学院大连化学物理研究所

受热力学控制而必须在高温下进行的低碳烷烃脱氢反应要求催化剂具有高温抗烧结、抗表面积炭、保持活性结构稳定的性能。本文通过制备工艺的改进,开发出具有良好性能的MC型低碳烷烃脱氢催化剂。

通过各种制备因素的调变,开发出MC型低碳烷烃脱氢催化剂,优良性能表现在:

1. 有较强的高温吸附氢能力及抑制积炭的能力。表1是经苛刻条件处理后催化剂的氢吸附数据;表2是相同条件下积炭量的对比。

表1 各类型催化剂的氢化学吸附数据

吸附量 (ml/gpt)	温度 (°C)			
	0	200	330	420
进口催化剂	17.1	13.4	6.5	3.5
国产工业催化剂	2.4	14.3	16.1	11.6
MC型	7.0	9.0	17.2	20.4

MC型催化剂显示出优于其他催化剂。

表2 反应后积炭量对比

催化剂	Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	国产工业催化剂	MC型
积炭量(%)	1.84	1.75	0.73

2. 有较强的高温抗烧结能力。反应前后催化剂上Pt晶粒的平均直径均为39Å,从反应后的电镜照片上未发现有晶粒聚集现象,粒子分布仍很均匀。

3. 有优良的脱氢反应性能。表3结果说明MC型催化剂的性能与文献报道的UOP公司Oleflex过程使用的催化剂水平相当。

表3 寿命试验结果 (转化率>40% 选择性>92%)

反应类型	正丁烷脱氢	丙烷脱氢
稳定运转时间	10天	40小时

4. 有良好的再生性能。催化剂先在一般工业应用的反应条件下评价活性——苛刻条件下加速积炭——再生——评价活性——积炭——再生,共进行了8个循环,催化剂都能恢复到原来活性。

\*参加本工作的还有臧连发、王林胜

# 负载型非晶态合金Ni-B催化剂 催化性能的考察

李同信 易林林 李 萌 李世经

中国科学院大连化学物理研究所

本文报道的是以 $\text{SiO}_2$ 为载体,用化学沉积法制备了高表面积非晶态合金Ni-B催化剂,其比表面 $\text{SA} = 250\text{m}^2/\text{g}$ , Ni含量7.3%, B含量为0.5%, 镍硼摩尔比为3。以苯乙烯为反应底物考察其加氢活性。

加氢反应系在100ml不锈钢压力釜内进行,催化剂一般用量为0.2克,反应液为1ml苯乙烯溶于10ml环己烷中,电磁搅拌,油浴加热。原料及加氢产物用103型气相色谱仪分析。不锈钢柱柱长2米,  $\text{Ø}3\text{mm}$ ;担体102硅烷化, 60~80目;固定液SE-30。氢火焰检测,载气 $\text{N}_2$ 流速50ml/min,  $\text{H}_2$ 流

速70ml/min,空气流速400ml/min;柱温 $90^\circ\text{C}$ ,气化温度 $200^\circ\text{C}$ ,检测温度 $160^\circ\text{C}$ 。

所得结果列入表1,从表1数据可见:

1. 未处理的催化剂除外,催化剂的处理温度越高,加氢活性就越低。这是由于处理温度越高合金晶化程度越高所致。

2. 从表1还可看出,催化剂在 $200^\circ\text{C}$ 氢气中处理2小时后,其加氢反应条件比未处理者更缓和。

3. 此催化剂无需经过任何处理加氢活性就很高。

表1 Ni-B/ $\text{SiO}_2$ 对苯乙烯加氢的催化特性

催化剂处理条件	最低反应温度 ( $^\circ\text{C}$ )	反应初始压力 ( $\text{mPa}$ )	反应时间 (h)	转化率 (%)
未处理	45	1.11	9	100.0
$200^\circ\text{C}$ 氢气 2h	30	0.98	7	95.0
$300^\circ\text{C}$ 氢气 2h	50	1.11	6	94.0
$400^\circ\text{C}$ 氢气 2h	85	1.27	7	67.7
$200^\circ\text{C}$ 氧气 1h后再	50	1.13	4	65.5
$300^\circ\text{C}$ 氢气 2h				

结论: (1) 找到了一种方便地制备高比表面积非晶态合金催化剂的方法。此催化剂的加氢活性相当高。(2) Ni-B/ $\text{SiO}_2$ 的非晶效应是很明显的,即非晶态Ni-B的加

氢活性高于相应的晶态催化剂。(3) 此催化剂无需繁琐的前处理加氢活性就很高。由此看来非晶态合金Ni-B是一种很好的低温高活性催化剂。



# 新型克劳斯反应催化剂研究—TiO<sub>2</sub> 对H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>的作用特性

李文钊 陈燕馨 张胜建 陈怡萱

大连化学物理研究所

本文主要采用TPD、TPEC、IR方法以及氢处理调变TiO<sub>2</sub>固体性质的方法,考察TiO<sub>2</sub>中氧、低价钛、氧缺陷及半导体性质在TiO<sub>2</sub>对H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>作用中所起的作用,为比较TiO<sub>2</sub>和传统的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>在Clans反应中的催化作用提供信息。

## 一、TiO<sub>2</sub>对H<sub>2</sub>S的作用特性

### 1. TPD和IR

从TPD曲线看出,在TiO<sub>2</sub>上吸附的H<sub>2</sub>S分别在40~250℃和250~400℃温区有二个脱附峰,前者是H<sub>2</sub>S,后者是SO<sub>2</sub>。同时可观察到管壁上有硫析出。由TiO<sub>2</sub>和元素硫机械混合样的TPD曲线看出,元素硫也可被转化为SO<sub>2</sub>,说明吸附在TiO<sub>2</sub>上的H<sub>2</sub>S在一定温度下发生了转化,生成硫并进一步转化为SO<sub>2</sub>。从TiO<sub>2</sub>吸附H<sub>2</sub>S的红外结果还可看到,经300℃处理后波数为1620cm<sup>-1</sup>的水峰有明显增加,表明H<sub>2</sub>S转化过程同时也形成水。含氧产物的生成说明TiO<sub>2</sub>中的氧参与了H<sub>2</sub>S的转化。因此,TiO<sub>2</sub>上的H<sub>2</sub>S不仅易脱附,而且可发生转化反应。

### 2. 电导

在TiO<sub>2</sub>上室温吸附H<sub>2</sub>S就可使电导增加约2.5个数量级,这表明TiO<sub>2</sub>和吸附的H<sub>2</sub>S发生了较强的作用,并与吸附分子发生了电荷交换。

## 二、TiO<sub>2</sub>对SO<sub>2</sub>的作用特性

### 1. TPD和IR

SO<sub>2</sub>在TiO<sub>2</sub>上的吸附在300℃可基本脱附完,从而不易发生硫酸盐化,而保持较高的催化活性。另外,SO<sub>2</sub>在TiO<sub>2</sub>[H]上出现了新的吸附态,并有转化发生。由于TiO<sub>2</sub>[H]样品表面缺氧,有夺取合适元素恢复规整表面的能力,因此,可以认为这种新的吸附态吸附在低价钛或氧缺陷上。因此,TiO<sub>2</sub>氧处理形成的表面特性对H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>具有较高的活性。

由于TiO<sub>2</sub>和TiO<sub>2</sub>[H]的表面性质不同,其IR结果也出现明显不同。TiO<sub>2</sub>[H]样品1330cm<sup>-1</sup>峰很弱,而TiO<sub>2</sub>上则较强,相反TiO[H]的1280cm<sup>-1</sup>较强,而TiO<sub>2</sub>上则较弱,表明1330cm<sup>-1</sup>峰是SO<sub>2</sub>在TiO<sub>2</sub>表面氧上的吸附态,而1280cm<sup>-1</sup>是同低价钛有关的SO<sub>2</sub>吸附态。

### 2. 电导

SO<sub>2</sub>在TiO<sub>2</sub>[H]上室温吸附可使其电导降低,说明TiO<sub>2</sub>和吸附物种之间有电荷交换发生,并且电荷交换能力与TiO<sub>2</sub>表面低价钛浓度有对应关系。

## 三、TiO<sub>2</sub>上H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>的相互影响

H<sub>2</sub>S处理可增强TiO<sub>2</sub>对SO<sub>2</sub>的吸附和活化,在反应条件下,H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>同时存在,