

附表 2:

团体标准项目建议书

建议项目名称 (中文)	磺化炭		建议项目名称 (英文)	sulfonated charcoal
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	
牵头单位	北京中富瑞科环保科技有限公司、山东鲁北化工股份有限公司、中国科学院过程工程研究所		计划起止时间	2021.01-2021.12
目的、意义或必要性	<p>指出标准项目涉及的方面，期望解决的问题：</p> <p>在近一两百年内，包括煤炭、石油、天然气等多种化石燃料的广泛应用推动了世界经济的高速发展，也带来了严重的能源和环境问题。习近平主席在 12 月 12 日在气候雄心峰会上通过视频发表题为《继往开来，开启全球应对气候变化新征程》的重要讲话，宣布“到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。”</p> <p>当前全球及中国社会变化对能源方面的发展提出了新的要求，规划指出建设现代能源体系，要求深入推进能源革命，着力推动能源生产利用方式变革，优化能源供给结构，提高能源利用效率，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系，维护国家能源安全。这都是为了使我国生态环境质量得到总体改善，生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升。这要求我们大幅提高能源资源开发利用效率，有效控制能源消耗及碳排放总量，并且大幅减少主要污染物排放。</p> <p>生物质能是指生物通过光合作用固定存储的太阳能，并以有机物形式存储的能量，是一种可再生、天然可用、富含能量、可替代化石燃料的含碳资源。它以化学能的形式在生物体内存在，具有来源广泛、价格低廉、再生性强、污染少等优点。广义上来讲，所有含有内在化学能的非化石有机物质都称为生物质，包括各类植物和诸如城市生活垃圾、动物排泄物、林业和农业废弃物以及某些类型的工业有机废弃物。据估计，全球植物每年以这种形式固定的太阳能相当于全世界每年耗能的 10 倍，这种能源取之不尽、用之不竭，具有极大的优势，同时也是唯一一种可再生的碳源。由于生物质的产生和转化利用构成了碳的封闭循环，其</p>			

	<p>碳中性的特点将对减缓全球气候变化问题具有重要作用。</p> <p>近几年，由于对矿物质能源危机感的增强，开发以生物质为原料的新型炭材料引起了世界范围的重视。生物质产业的发展将使人类不再过分依赖化石资源，但目前以生物质为原料的经济尚缺乏与石油经济竞争的技术实力，加大对生物质资源的开发利用的基础研究有非常重要的经济效益和社会意义。</p> <p>为了高值化利用生物质炭材料，许多研究者把炭材料通过三氧化硫、浓硫酸、废硫酸等磺化反应得到磺化炭材料，表面同时引入磺酸基、酚羟基和羧基等多个功能基团提升了炭材料的性能，具有较强的固体酸性和吸附性能，广泛应用于固体酸催化反应、有机物和重金属的吸附、土壤改良、电容器等方面，取得了较好下效果，在炭材料的应用方面有很大的潜力。</p> <p>2002年5月28日国家经济贸易委员会曾发布了《钻井液用磺化褐煤（SY/T 5092-2002）》的产品标准，规范了钻井液用磺化褐煤的技术要求、试验方法、验收规则及标志、包装、贮存和运输。但是磺化炭材料的制备方法和用途与磺化褐煤有较大不同，尤其是利用生物质和有机废硫酸制备的磺化炭材料，缺少相关产品标准和技术规范，国家也缺少相应的管理法律、法规和技术标准对磺化炭材料的制备及应用进行有效的规范管理，这些问题阻碍了生物质炭材料的高值化应用。</p> <p>因此，为促进我国生物质炭高值综合利用的事业的健康发展，急需参照国内外其他炭材料的产品标准和目前磺化炭材料的研究进展，制定适合我国发展阶段的磺化炭材料产品标准。</p>
<p>范围和主要技术内容</p>	<p><u>标准的技术内容与适用范围：</u></p> <p><u>项目建议性质为强制性，需指出强制内容：</u></p> <p>标准规范了磺化炭材料的适用范围、技术要求、试验方法、验收规则及标志、包装、贮存和运输等要求。适用于生物质及有机固废和浓硫酸及高浓有机废硫酸等炭化、磺化反应后得到的磺化炭材料。</p>

国内外情况
简要说明

1. 国内外对该技术研究情况简要说明: 国内外对该技术研究情况、进程及未来的发展; 该技术是否相对稳定, 如果不是的话, 预计一下技术未来稳定的时间, 提出的标准项目是否可作为未来技术发展的基础;

磺化炭材料的制备一般需要将原料先经过炭化处理, 再通过磺化引入磺酸基团, 使之具有与硫酸相当的酸性。为简化工艺降低成本, 用浓硫酸直接炭化磺化生物质制备磺化炭材料成为研究的热点。对于生物质碳基固体酸催化剂的不同原料, 根据其炭化过程的不同, 主要有以下几种制备方法: 热解炭化—磺化法、硫酸炭化—磺化法、水热炭化—磺化法以及其它方法。

1、热解炭化—磺化法

热解炭化是在保护气(如氮气)下或隔绝空气的真空下进行的炭化, 然后再用浓硫酸或者三氧化硫磺化为磺化炭材料。经该法制备而成的磺化炭是一种硬炭材料, 可通过 sp^3 杂化轨道形成 $-SO_3H$ 与 C 的共价键, 非常稳定。这种方法可解决当软炭结构作为催化剂时由于反应温度高以及高级脂肪酸作为反应物带来的酸位脱落而降低催化活性的问题。热解炭化—磺化法是比较成熟的制备方法之一, 是现有报道中使用最广泛的方法, 所得的固体酸催化剂性质稳定, 酸含量高, 酸度可以达到 2.39mmol/g 。由于以非高纯氮气作为实验室使用的保护存在易使炭化后的固体酸表面被氧化的问题, 后来有学者采用了减压热解炭化的方法。较之使用保护气体, 采用减压热解方法时炭得率高、安全稳定且形态可控。

2、硫酸炭化—磺化法

硫酸炭化法是利用浓硫酸的脱水性以及强酸性在较低温度下将含碳生物质原料脱水炭化, 得到具有多环芳烃结构固体炭材料的过程。王艺娟以棉花为原料、发烟硫酸为磺化剂制备固体磺酸催化剂, 研究表明, 高温、长时间的炭化反应有利于形成更大的芳香稠环网状结构, 但是最适宜磺化的炭化条件是用质量分数 80% 的硫酸, 在 80°C 下炭化棉花 3 h, 所得炭磺酸的酸量达到 2.58mmol/g 。此法反应速率快, 能缩短反应周期并减少能耗, 而且发烟硫酸的脱水作用有利于促进炭化物的进一步芳构化。

3、水热炭化—磺化法

水热法是通过葡萄糖分子间脱水聚合形成链状大分子, 然后炭化

形成球形碳核，并相互交联形成较大的表面碳链结构。赵银中等和 Ji a n g 等均以葡萄糖为原料，采用水热法制备炭材料，即将葡萄糖水溶液置于可控高压反应釜内反应一段时间后，再用浓硫酸在氮气氛围下进行磺化，制备出磺化固体酸催化剂，分别催化旧瓦楞纸箱和多糖水解。水热炭化法条件相对温和，而且所需要的时间很短，只需要 4 h 左右；反应温度较低，一般在 150℃，能够减少催化剂制备过程的能耗，并且通过这种方法制备的催化剂比高温热解法制备所得的催化剂稳定化好。

4、热解炭化—氧化—磺化法

乌日娜研究出一种新的制备生物质碳基固体酸催化剂的方法；热解炭化—氧化—磺化法，在通氮气的情况下，将可再生的生物质如木屑、玉米秸秆、核桃壳等在 380℃炭化炉中炭化 4 h，再在 300℃下氧化 0.5 h，最后以浓硫酸为磺化剂磺化，得到生物质碳基固体酸催化剂，并将其应用于甲醇和油酸的酯化反应，得到了比较好的催化效果。

中科院过程所联合山东鲁北化工股份有限公司、北京中富瑞科环保科技有限公司，以烷基化废硫酸为代表的高浓度有机废硫酸为磺化剂，研究了稻壳、芦苇秸秆、抗生素菌渣、树脂等有机固废的协同炭化—磺化的技术，经过小试工艺开发，在山东鲁北化工股份有限公司建成年处理烷基化废硫酸 1000 吨的中试装置，稳定运行 1 个月制备了生物质基的磺化炭材料，通过分析和测试，磺化炭材料中有毒有害物质和重金属离子都远低于国家标准，具有较强的酸性和优异的金属离子吸附性能。该技术可以大幅度的提高磺化炭的收率，较先炭化再磺化工艺提高磺化炭收率约一倍，同时减少制备过程中二氧化碳的排放，处理过程产生的二氧化硫可以作为硫酸的原料，并且排气中不含二恶英等，具有很好的环境效益和经济效益。

2. 项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑：该标准项目是否有对应的国际标准或国外先进标准，标准制定过程中如何考虑采用的问题；

项目只查询到国外进行的文献报道，未查询到相关标准。

3. 与国内相关标准间的关系：该标准项目是否有相关的国家或行业标准，该标准项目与这些标准是什么关系，该标准项目在标准体系中的位置；

国内相关标准只检索到《GBT 26913-2011 竹炭》、《钻井液用磺化

	<p>褐煤（SY/T 5092-2002）、《生物炭分级与检测技术规范 DB21/T ****-2020》，GBT 26913-2011 竹炭的标准规定了以竹材为原料通过热解方法制得的竹炭；钻井液用磺化褐煤（SY/T 5092-2002 的标准主要介绍磺化褐煤，这只是磺化炭材料中的一种；生物炭分级与检测技术规范是辽宁省的地方标准，适用于以土壤管理为目标的生物炭分级。目前最新研究的高性能磺化炭材料还不能适用该标准。本标准可以借鉴上述标准和规范中的内容，针对目前的磺化炭材料特点进行更合理的规定。</p> <p><u>4. 指出是否发现有知识产权的问题。</u></p>
<p>牵头单位</p>	<p style="text-align: center;">（签字、盖公章）</p> <p style="text-align: center;">月 日</p>

[注 1] 填写制定或修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准号；

[注 2] 选择采用国际标准，必须填写采标号及采用程度；

[注 3] 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码。