

江西工程学院文件

校政教字[2020]48 号

关于印发《江西工程学院本科 毕业设计（论文）撰写规范（修订）》的通知

各教学院（部）：

经学校研究决定，现将《江西工程学院本科毕业设计（论文）撰写规范（修订）》印发给你们，请认真执行。



江西工程学院

本科毕业设计（论文）撰写规范（修订）

为了提高本科毕业设计（论文）的质量，使学生论文撰写更加规范化，特制订本规范。

一、封面

封面统一用学校指定的毕业设计（论文）封面装订。

二、设计（论文）题目

设计（论文）题目应该用简短、明确的文字写成，通过题目把毕业设计（论文）的内容、专业特点概括出来。如果有些细节必须放进标题，为避免冗长，可以设副标题，把细节放在副标题里。

主标题目字数要适当，一般不宜超过 20 个字。

题目主标题居中，黑体小二号，单倍行距，段前 2 行，段后 0 行。副标题前面加长划线“—”右对齐，仿宋小三号，单倍行距，段前段后各 0 行。

英文主标题，字体 Times New Roman 加粗，字号和行距等与中文标题相同。

三、摘要

摘要是设计（论文）主要内容的摘录，具有内在的逻辑性，可独立作为文献阅读，必须避免将摘要写成目录式的内容介绍。一般应说明实验（研究）工作目的、实验（研究）方法、实验（研究）内容、得到的结果（结论）等。简单地说，就是为了达到什么目的，运用了什么实验（研究）方法，实验（研究）涉及了哪些内容、得到了什么样的结果（结论）。英文摘要与中文摘要的内容应完全一致，英文语法、用词上应正确无误。

中文的“摘要”两字中间空 2 字符居中，黑体四号，单倍行距，段前段后各 1 行。中文摘要内容的中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用宋体小四号；出现整段英文时字体用 Times New Roman 小四号。整个中文摘要行距 20 磅，段前段后各 0 行。中文摘要，一般为 300 字左右。

英文的“ABSTRACT”居中，字体 Times New Roman 四号加粗，单倍行距，段前段后各 1 行。英文摘要内容字体全部使用 Times New Roman 小四号，首行缩进 2 字符。整个英文摘要，行距 20 磅，段前段后各 0 行。

四、关键词

关键词是说明或支撑设计（论文）主题的关键词汇，是可供检索用的主题词条，一般为有实际涵义的名词，应采用能覆盖毕业设计（论文）主要内容的通用词条，问题、方法、研究等不能作为关键词。

关键词在摘要的下方另起一行，一般以 3~5 个为宜。每个关键词之间用中文分号“；”分开，最后一个关键词不打标点符号。

中文的“关键词”三字顶格输入，黑体小四号。各具体的关键词，宋体小四号。整个关键词行距 20 磅，段前段后各 0 行。

英文的“KEYWORDS”顶格输入，字体 Times New Roman 小四号加粗。英文各具体关键词，全部使用 Times New Roman 小四号。整个英文关键词，行距 20 磅，段前段后各 0 行。

五、目录

目录只显示至三级目录，包含正文各章节标题、结论、参考文献、在校期间取得的成果、致谢、附录等。

“目录”两字中间空 2 字符黑体四号，单倍行距，段前

段后各 1 行。目录内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）均为宋体小四号，整条目录内容为英文时字体用 Times New Roman 小四号。一级标题顶格，二级标题缩进一个字符，三级标题比二级标题再缩进一个字符，依此类推。整个目录内容行距 20 磅，段前段后各 0 行。

六、正文

正文一般从引言（绪论）开始，以结果（结论）结束。引言（绪论）可以是设计（论文）实验（研究）背景、目的、流程等的简述。实验（研究）的历史回顾、文献回溯、实验（研究）分析等，根据需要可以作为正文的独立部分，并要围绕主题叙述清楚，文字长短应与内容多少相匹配。结果（结论）应包含设计（论文）实验（研究）的核心观点、主要结果（结论）、重要意义或作用；必要时可交代实验（研究）工作的局限，提出未来实验（研究）的设想。

正文须主题明确、思路清晰、观点鲜明，结构合理、层次分明，论证充分，逻辑严密，语言规范、专业词汇准确；无摘录摘抄痕迹，能恰当运用自己的语言组织素材，文字简练和叙述准确；须紧扣主题，有符合自己设计（论文）主题的观点和论述。

正文中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体全部用宋体小四号，出现整段英文时字体用 Times New Roman 小四号。正文每个自然段首行缩进 2 字符，行间距 20 磅，段前段后各 0 行。

正文中的各级标题格式为，中文一级标题（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用黑体三号，居中，单倍行距，段前段后各 1 行，整条标题为英文的，用 Times New Roman 小三号加粗，其余与中文相同。

中文二至三级标题（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用黑体四号，左对齐无缩进，行距 20 磅，段前段后各 0.5 行；整条标题为英文的，用 Times New Roman 四号加粗，其余与中文相同。其它格式要求，如表 1 所示。

表 1 正文各级中文标题格式要求

级别	样例	格式要求
一级标题	1 引言	黑体三号，居中对齐，单倍行距，段前段后各 1 行。
二级标题	1.1 概述	黑体四号，左对齐，无缩进，行距固定值 20 磅，段前段后各 0.5 行。
三级标题	1.1.1 概念界定	黑体四号，左对齐，无缩进，行距固定值 20 磅，段前段后各 0.5 行。
四级标题	(1) 概念提出	宋体小四号加粗，首行缩进 2 字符，行距 20 磅，段前段后各 0.5 行。（不放入目录）

七、页面设置

页面设置(页边距采用普通版式)，即上 2.54cm，下 2.54cm，左 3.18cm，右 3.18cm。

页眉设置，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字号均为小五号，居中对齐，页眉下方加双下划线。

中文摘要的页眉为“摘要”，英文摘要的页眉为“ABSTRACT”，目录的页眉为“目录”。正文、参考文献、附录及在校期间取得的成果和致谢等部分的页眉为论文标题。

中文、英文摘要及目录的页码使用大写罗马数字，页码序号各自独立编排；正文、参考文献、附录及在校期间取得的成果和致谢等部分的页眉为论文标题，页码使用阿拉伯数字连续编号。均居中，中文宋体，英文 Times New Roman，

字号均为小五号，单倍行距，段前段后各 0 行。

封面和声明，不添加页眉页脚。

八、表格

表头居中并位于表上，表格使用三线表格。各表分章编号，编号格式为章节序号加中横线再加该表在本章中的序号，如第一章第一个表为“表 1-1 国内外研究文献分析表”，第三章第二个表为“表 3-2 样本分布情况表”。表序号后空一格书写表名称。除外语专业外，表格内容原则上均需用中文呈现。

表格表头及内容，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman，表头字体加粗。字号均为宋体五号，行距固定值 20 磅，段前段后各 0 行。特殊情况下，表中内容的字体及大小可根据实际情况自行调整。

表的大小以保证阅读为标准，原则上表格不允许跨页。

九、插图

插图的名称，居中并位于图下。图序号分章编号，字体要求与表编号规则一致。插图必须按国家规定标准或工程要求，用计算机绘制。要求精心制作，线条匀称，图面整洁美观。每幅插图应有图序和图题，图、图序、图题及图名等应齐全并在一页纸上。图序号后空一格书写图名称。除外语专业外，插图中内容原则上均需用中文呈现。

插图的名称及图中的内容，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字号均为宋体五号，行距固定值 20 磅，段前段后各 0 行，插图名称字体加粗。特殊情况下，图中字体及大小可根据实际情况自行调整。

插图的大小以保证阅读为标准，不允许跨页。

十、公式、算式或方程式

公式、算式或方程式等另起一行，缩进 2 字符。公式、算式或方程式等用编辑器编辑，下面的注解宋体小四号，缩进 2 字符。行距均为固定值 20 磅，段前段后 0 行。公式、算式或方程式等分章编号，与表编号规则一致。所有编号一律用阿拉伯数字分别依序连续编排，并加括号，如第二章第一个公式为“(2-1)”，第三章第二个公式为“(3-2)”。编号标注于该式所在行的最右边，当有续行时标注于最后一行的最右边。

十一、参考文献

正文结束后，另起页写参考文献。

所有参考文献须是正文中引用到的，引用文献标示应置于所引内容最末句的右上角，所引文献序号用阿拉伯数字置于方括号“[]”中，如“系统论^[1]”，标示应在引用结束之后标点符号之前。不得将引用文献标示置于各级标题处。引用标示序号从 1 开始，采取累加编号的方式。参考文献的序号必须与引用标示序号一一对应，按引用顺序依次列出所有参考文献。对于在不同地方被多次引用的同一文献只列一次，所有引用编号从低到高列在文献名称前。

非外语类专业毕业设计（论文）参考文献应不少于 15 篇，其中不少于两篇外文。

参考文献应是公开出版物，作者应全部列出，外国人名书写时一律姓前名后，均用全称不可缩写。

“参考文献”四个字为一级标题，参见一级标题的格式要求。参考文献内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为五

号，行间距 20 磅，每个文献行首左对齐无缩进。

参考文献类型及书写格式规范，如表 2 所示；参考文献类型标识，如表 3 所示；电子参考文献类型及其标识，如表 4 所示。电子文献的载体类型及其标识为，磁带——MT，磁盘——DK，光盘——CD，联机网络——OL。

表 2 参考文献类型及书写格式规范

文献类型	书写格式及实例
1. 专著	[序号] 著者. 书名[M]. 版本(第一版不写). 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码. 例: [1] 孙家广, 杨长青. 计算机图形学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995. 26-28. [2] Skolink M I. Radar handbook[M]. New York: McGraw-Hill, 1990.10-15.
2. 期刊	[序号] 作者. 题名[J]. 刊名, 出版年份, 卷号(期号): 起止页码. 例: [3] 李旭东, 宗光华, 毕树生. 生物工程微操作机器人视觉系统的研究[J]. 北京航空航天大学学报, 2002, 28(3): 249-252.
3. 论文集	[序号] 作者. 题名[A]. 见(英文用 In): 主编. 论文集名[C]. 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码. 例: [4] 张佐光, 张晓宏, 仲伟虹. 多相混杂纤维复合材料拉伸行为分析[A]. 见: 张为民编. 第九届全国复合材料学术会议论文集(下册)[C]. 北京: 世界图书出版公司, 1996. 410-416. [5] Odoni Adrew. The flow management problem in air traffic control[A]. In: Odoni Adrew, Szego Geezer. Flow Control of Congested Networks[C]. Berlin: Springer-Verlag, 1987. 269-298.
4. 学位论文	[序号] 作者. 题名[D]. 保存地点: 保存单位, 年. 例: [6] 金宏. 导航系统的精度及容错性能的研究[D]. 北京: 北京航空航天大学自动控制系统, 1998.
5. 科技报告	[序号] 作者. 题名[R]. 报告题名及编号, 出版年. 例: [7] Kyungmoon Nhover. Automatic landing system design using fuzzy logic [R]. AIAA-98-4484, 1998.
6. 国际或国家标准	[序号] 标准编号, 标准名称[S]. 例: [8] GB/T 16159—1996, 汉语拼音正词法基本规则[S].
7. 专利	[序号] 专利所有者. 专利题名[P]. 专利国别: 专利号, 出版日期. 例: [9] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方案[P]. 中国专利:881056073, 1989-07-06.
8. 电子文献	[序号] 作者. 题名[电子文献/载体类型标识]. 电子文献的出处或可获得地址, 发表或更新日期/引用日期. 例: [10] 王明亮. 关于中国学术期刊标准化数据系统工程的进展[EB/OL].

	http://www.cajcd.edu.cn/pub/wml.txt/980810-2.html , 1998-08-16/1998-10-04.
--	--

表 3 参考文献类型及文献类型标识

参考文献类型	专著	论文集	报纸文章	期刊文章	学位论文	报告	标准	专利
文献类型标识	M	C	N	J	D	R	S	P

表 4 电子参考文献类型及其标识

电子参考文献类型	数据库	计算机程序	电子公告
电子文献类型标识	DB	CP	EB

十二、在校期间取得的成果

参考文献结束后，另起页写在校期间取得的成果。

在校期间取得的成果，必须是与本设计（论文）相关的各类成果，包括学术论文、科技竞赛获奖、专利等。各成果请分类列举。

“在校期间取得的成果”九个字为一级标题，参见一级标题的格式要求。成果的具体内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。

十三、致谢

在校期间取得的成果结束后，另起页写致谢。

“致谢”两字为一级标题，参见一级标题的格式要求。致谢内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。

十四、附录

致谢结束后，另起页写附录。

可编入毕业设计（论文）附录中的，是一些不宜放在正

文中的重要支撑材料，包括某些重要的原始数据、详细数学推导、程序全文及其说明、复杂的图表、设计图纸、调查问卷等一系列需要补充提供的说明材料。附录的篇幅不宜太多，一般不超过正文。

设计（论文）附录标题，依次用“附录 1、附录 2、附录 3……”表示，格式参照二级标题格式。附录内的分级序号可采用“附 1.1、附 1.1.1”等表示，格式参照三级、四级标题格式。图、表、公式均以此类推为“图 1、表 1、式 1”等。

“附录”两字为一级标题，参见一级标题的格式要求。各附录的具体内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。

十五、字数要求

理工科（含外语）毕业设计（论文）的字数应不少于 6000 字，其他专业不少于 10000 字。

十六、软件使用要求

为避免因软件版本不同造成的排版错误，毕业设计（论文）的最终稿请务必使用 Word 2003 编辑、保存及打印。

附件 1：本科毕业设计（论文）模板样式

附件 2：本科毕业设计（论文）过程管理手册

附件 3：本科毕业设计（论文）档案袋目录

附件 4：本科毕业设计（论文）工作情况与总结



江西工程学院
Jiangxi University of Engineering

本科毕业设计（论文）

题 目 _____（小二楷体，不加粗）

英文题目 _____（小二 Times New Roman，不加粗）

院（部） _____（小二楷体，不加粗）

姓 名 _____（小二楷体，不加粗）

专 业 _____（小二楷体，不加粗）

年 级 _____2017 级

指导教师 _____（小二楷体，不加粗）

江西工程学院 教务处制

二〇二一年六月

独创性声明

本人郑重声明：

所呈交的毕业设计（论文）是本人在指导教师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。其中除加以标注和致谢的地方，以及法律规定允许的之外，不包含其他人已经发表或撰写完成并以某种方式公开过的研究成果，也不包含为获得其他教育机构的学位或证书而作的材料。其他同志对本研究所做的任何贡献均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

本毕业设计（论文）成果是本人在江西工程学院期间在指导教师指导下取得的，成果归江西工程学院所有。

特此声明。

作者签字：

日期：

年 月 日

版权使用授权书

本毕业设计（论文）作者及指导教师完全了解江西工程学院有关保留、使用毕业设计（论文）的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交毕业设计（论文）的复印件和磁盘，允许毕业设计（论文）被查阅和借阅。

作者签字：

指导教师签字：

年 月 日

年 月 日

（封面和声明，不添加页眉页脚）

纳米复合光电极和 PEDOT:PSS 对电**光太**电池(居中, 黑体小 2 号, 单倍行距, 段前 2 行, 段后 0 行)

摘 要

(摘要两字中间空 2 字符, 居中, 黑体 4 号, 段前段后各 1 行)

染料敏化太阳电池(DSCs)作为第三代太阳电池,具有无污染、低成本、制备工艺简单和可柔性化等特点,被认为是最具发展前景的太阳电池之一,其中器件可柔性化的特点进一步拓展了 DSCs 的应用范围,是 DSCs 最具发展前景的方向之一。本论文锁定这一极具发展的前沿课题,对 DSCs 光电极和对电极低温制备和改性进行了研究,为 DSCs 低成本、柔性化及透明化提供基础。

以 SnCl_4 为前驱体混合纳米 TiO_2 通过低温热处理(150°C)在 FT0 基底上原位形成了 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 复合多孔膜,并将其作为光阳极引入 DSCs 中,着重考察了复合多孔膜中 SnO_2 含量对 DSCs 光电性能的影响,探讨其支配光电性能的内在原因。研究表明:随着 SnO_2 的含量增加,DSCs 的短路电流和转换效率均先提升,随后急剧下降。当 SnO_2 含量为 25wt% 时,短路电流和转换效率均达到最大值,分别是无粘结剂 TiO_2 光电极 DSCs 的 2.74 和 4.52 倍。

采用简易的溶液旋涂工艺以 PEDOT:PSS 水溶液其起始原料在 FT0 基底上制备了 PEDOT:PSS 对电极,着重引入 10 种掺杂剂对 PEDOT:PSS 对电极进行改性,探讨了掺杂对柔性双面吸光 DSCs 光电性能的影响。研究表明:掺杂对柔性双面吸光 DSCs 光电性能影响明显,相对于纯 PEDOT:PSS,除 PEG200 掺杂后光电性能无提高外,其他 9 种物质掺杂后均有所提高,主要是因为 PEG200 掺杂后,DSCs 光电性能降低主要是由面电阻与透光率相互竞争的结果。同时模拟光从对电极入射发现,掺杂 PEDOT:PSS 作为 DSCs 对电极具有良好的背面吸光特性。

最后针对 DSCs 的大面积化进行了初步研究,并结合开发的新型光电极及对电极,组装了简易柔性双面吸光 DSCs。

[中文摘要内容的中文(包括穿插的英文和阿拉伯数字)字体用宋体小四号;出现整段英文时字体用 Times New Roman 小四号。整个中文摘要行距 20 磅,段前段后各 0 行]

关键词: 染料敏化太阳电池; 低温; 复合多孔膜; PEDOT:PSS; 光电性能

(“关键词:”三字顶格,黑体小四号;其它各关键词宋体小四号,中间用分号隔开;整个关键词行距 20 磅,段前段后 0 行)

Flexible and Bifacial Solar Cells Consisting of SnO₂/TiO₂ Nanocomposite Photoelectrode and PEDOT:PSS Counter Electrode

(居中, Times New Roman 小 2 号加粗, 单倍行距, 段前 2 行, 段后 0 行)

ABSTRACT

(ABSTRACT 居中, Times New Roman 4 号加粗, 单倍行距, 段前段后各 1 行)

As the third-generation solar cells, dye-sensitized solar cells (DSCs) have features such as no pollution, low cost, simple preparation process and flexibility, which have been considered as one of the most promising solar cells. The flexible feature expands the scope of application of DSCs, which is one of the most promising directions that have development prospects. This article targeted this subject research which has great promising prospect. And photoelectrode and the counter electrode prepared by low temperature were studied, which provided a basis for low-cost, flexible, transparent DSCs.

Photoelectrode: SnO₂ /TiO₂ composite porous film was in situ formed by low temperature (150 °C) thermal treatment using SnCl₄ as the precursor mixture TiO₂ nanoparticle at FTO substrate. And it was introduced on DSCs as photoelectrode. The effect for composite porous film of SnO₂ contents on the photovoltaic performances of dye-sensitized solar cells (DSCs) was emphatically analyzed. The results showed that short circuit current and conversion efficiency had first increased and then decreased, and reached maximum when SnO₂ content at 25wt%. The value was 2.74 and 4.52 times of without binder TiO₂ photoelectrode DSCs respectively. The improvement of photoelectric performance of device is mainly due to the diffuse SnO₂ during composite porous film, which acts as 'bridge structure', improving the interface of the TiO₂ particles and the interface between TiO₂ particles with FTO.

Electrode: the use of a simple solution was spin-coating process to PEDOT: PSS aqueous solution of the starting material was prepared on the FTO substrate PEDOT: PSS electrodes, focusing on the introduction of the dopant 10 kinds of PEDOT: PSS electrodes modified. Discussion the effect of light absorption doped optical properties of flexible DSCs sided. Studies have shown that: doping on the double-sided flexible DSCs photoelectric absorption significantly affect performance, relative to pure PEDOT:PSS, in addition to the optical properties of doped without PEG200 improved, the other 9 kinds of doping substances are improved, mainly because of PEG200.

After doping, DSCs optical performance degradation is mainly the result of competition from the surface resistivity and transmittance of each other. Simultaneously simulates the light from the incident found on the electrodes, doping PEDOT: PSS as DSCs backside electrode has good absorption properties.

Finally, a large area of DSCs conducted a preliminary study, combined with the development of new photovoltaic electrode and the counter electrode, assembled a simple double-sided light-absorbing flexible DSCs.

KEYWORDS: Dye-sensitized solar cells; Low-temperature; Composite porous film; PEDOT:PSS; Photovoltaic performance

（摘要内容与中文保持一致，英文摘要内容字体全部使用 Times New Roman 小四号，首行缩进 2 字符。整个英文摘要，行距 20 磅，段前段后各 0 行）

（**KEYWORDS** 顶格，字体 Times New Roman 小四号加粗；其它各关键词字体 Times New Roman 小四，中间用分号隔开；整个关键词行间距固定值 20 磅，段前段后各 0 行）

注：中文摘要的页眉为“摘要”，英文摘要的页眉为“ABSTRACT”，目录的页眉为“目录”。

正文、参考文献、附录及在校期间取得的成果和致谢等部分的页眉为论文标题。

中文、英文摘要及目录的页码使用大写罗马数字，页码序号各自独立编排；正文、参考文献、附录及在校期间取得的成果和致谢等部分的页眉为论文标题，页码使用阿拉伯数字连续编号。均居中，中文宋体，英文 Times New Roman，字号均为小五号，单倍行距，段前段后各 0 行。

目 录

（“目录”两字中间空 2 字符黑体四号，居中，单倍行距，段前段后各 1 行）

1 绪论.....	1
1.1 染料敏化太阳电池概况.....	1
1.1.1 染料敏化太阳电池研究进展.....	2
1.1.2 染料敏化太阳电池结构与工作原理.....	3
1.1.3 柔性光电极制备技术.....	3
1.5 研究内容.....	4
2 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 纳米复合光电极的低温制备与形成机制.....	6
2.1 引言.....	6
2.2 实验部分.....	6
2.2.1 实验原料与仪器.....	6
2.2.2 纳米复合光电极制备.....	7
2.2.3 器件组装.....	7
2.2.4 表征与测试.....	7
2.3 结果与讨论.....	8
2.3.1 纳米复合光电极中 SnO_2 含量对器件光电性能的影响.....	8
2.4 小结.....	9
3 纳米复合光电极的低温制备与形成机制.....	10
3.1 引言.....	10
3.2 实验部分.....	10
3.2.1 实验原料与仪器.....	10
3.2.2 纳米复合光电极制备.....	10
3.2.3 器件组装.....	10
3.2.4 表征与测试.....	10
3.3 结果与讨论.....	10
3.4 小结.....	10
4 结论与展望.....	11
4.1 结论.....	11
4.2 展望.....	11
参考文献.....	12
在校期间取得的成果.....	13
致谢.....	14

附录.....	15
---------	----

（目录内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）均为宋体小四号，整条目录内容为英文时字体用 Times New Roman 小四号。一级标题顶格，二级标题缩进一个字符，三级标题比二级标题再缩进一个字符，依此类推。整个目录内容行距 20 磅，段前段后各 0 行）

1 绪论

[中文一标题（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用黑体三号，居中，单倍行距，段前段后各 1 行；整条标题为英文的，用 Times New Roman 三号加粗，其余与中文相同；下同]

能源危机和全球气候变暖两大问题一直困扰着世界各国，加之全球经济的快速增长和人口的增多，人类对能源的需求越来越大，促使各国政府推动风能、水能和太阳能等可再生能源的发展，其中，太阳能是最有潜力的一种。太阳能是其他很多能源的来源，取之不尽、用之不竭，尽管照射到地表的太阳能只占据其总辐射能量的 22 亿分之一，但已高达 $1.7 \times 10^{17} \text{ W}$ ，每秒能量相当于 500 万吨煤燃烧释放出的热量，因此，只要合理开发利用太阳能就能够解决人类的能源危机。目前，太阳电池的研究开发主要有四类：硅系太阳电池（包括单晶、多晶和非晶硅太阳电池）、化合物半导体电池、有机太阳电池和染料敏化太阳电池^[1,2]。硅系太阳电池是目前应用广泛、技术比较成熟的太阳电池，但由于其成本仍居高不下，且光电转换效率进一步提高困难，因此亟需寻找一种低成本、制备工艺简单的新型太阳电池。

[正文中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体全部用宋体小四号，出现整段英文时字体用 Times New Roman 小四号。正文每个自然段首行缩进 2 字符，行间距 20 磅，段前段后各 0 行，下同]

1.1 染料敏化太阳电池概况

[中文二标题（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用黑体四号，左对齐无缩进，行距 20 磅，段前段后各 0.5 行；整条标题为英文的，用 Times New Roman 四号加粗，其余与中文相同；下同]

染料敏化太阳电池 (Dye-sensitized solar cells, DSCs) 在 20 世纪 90 年代以前，转换效率不高，没有受到重视，直到 1991 年，瑞士洛桑高等工业学院 (EPFL) 的 Grätzel 教授^[2]首次引入多孔纳米结构的 TiO_2 光电极，从而成功制出了光电转换效率达 7.1% 的 DSCs。目前报道的 DSCs 光电转换效率最高已达 12.5%^[3]（文献引用标注在右上角，用“[]”括起来），接近非晶硅太阳电池的水平。这种以纳米晶 TiO_2 多孔膜为基础的新型太阳电池具有目前占主导地位的晶体硅太阳电池所不具备的特点：(1) 器件可柔性化；(2) 制备工艺简单；(3) 成本低 (约为晶体硅太阳电池的 1/4-1/5)；(4) 根据环境的要求，可制备出不同颜色的器件，具有很好的装饰功能。其中器件可柔性化的特点进一步拓展了 DSCs 的应用范围，使其不仅可以进行卷轴式连续生产，加速电池生产过程，而且也可制备成便携式移动电源，应用于手机、笔记本电脑上；也可做成可折叠的外接式装置，结合纺织品采用衣物涂布方式作为随身发电使用，市场商机潜力极大^[4-6]。实现 DSCs 柔性化

面临的关键问题是高性能的光电极和对电极的低温制备。此外，如果进一步用低成本的对电极取代传统的 Pt 对电极并将对电极制成透明或半透明，将获得双面吸光的柔性器件，不仅丰富了太阳电池的类型，而且更有利于实现光伏建筑一体化。

1.1.1 染料敏化太阳电池研究进展

[中文三标题（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体用黑体四号，左对齐无缩进，行距 20 磅，段前段后各 0.5 行；整条标题为英文的，用 Times New Roman 四号加粗，其余与中文相同；下同]

早在 20 世纪 70 年代，人们就希望通过模拟光合作用，以开发出新型太阳电池。那时人们在半导体晶体材料二氧化钛表面包裹一层叶绿素染料。虽然提出 DSCs 的概念，但是由于电子在叶绿素中运输困难，导致电池转换效率低下只有 0.01%。直到 1991 年瑞士化学家 Grätzel 教授运用纳米技术，推动了 DSCs 的实质性发展，用直径只有 20nm 的小颗粒 TiO_2 代替大颗粒 TiO_2 ，制备出纳米级多孔 TiO_2 薄膜，并用有机配合物染料对其敏化，取得了重大突破，初次所制备的 DSCs 光电转换效率高达 7.1%，随后的 10 年里，DSCs 进入到快速发展时期，在 1997 年光电转换效率提高到 10~11%，至此，DSCs 开始展现出诱人的前景。

目前，DSCs 逐渐从实验化转向产业化，产业规模逐步扩大。世界许多大的太阳电池生产商都把目光聚集在产业化，建立 DSCs 实验性电站，对电池稳定性进行初步试验，为 DSCs 产业化奠定基础。2003 年澳大利亚 Dyesol 公司实现了 DSCs 的产业化，Dyesol 公司的 DSCs 电池组件是对电池单元进行串联和并联，再用 2 片玻璃和防紫外聚合物封装。Dyesol 公司的 BIPV 设计了 2 种组件，为光伏玻璃幕墙和光伏瓦片，且有红色、黄色、绿色、蓝色和灰色等多种颜色提供选择。2004 年，我国中国科学院等离子物理研究建立的全国首个大面积 DSCs500 瓦示范性电站，开启了国内 DSCs 产业化先河。2007 年，英国 G24 Innovations 公司使用卷对卷技术生产 DSCs，当年产能为 25MW，计划未来几年产能扩大至 200MW。其组件厚度小于 1mm，并推出便携式太阳能充电器，可以在室内或者室外，给笔记本电脑、数码相机、手机充电，如图 1-1 所示。世界其他公司如瑞士 Solaronix 和日本的索尼、夏普、三菱与东芝等都在进行 DSCs 的研发和生产。其中索尼和夏普已经开发出 DSCs 产品，其产品具有各种颜色，并有柔性电池和玻璃基底的薄膜电池两种封装形式。以色列 3GSolar 公司，一塑料基底开发出的低成本 DSCs，组件尺寸达到 15cmx15cm，适合在热带地区的高温环境使用。

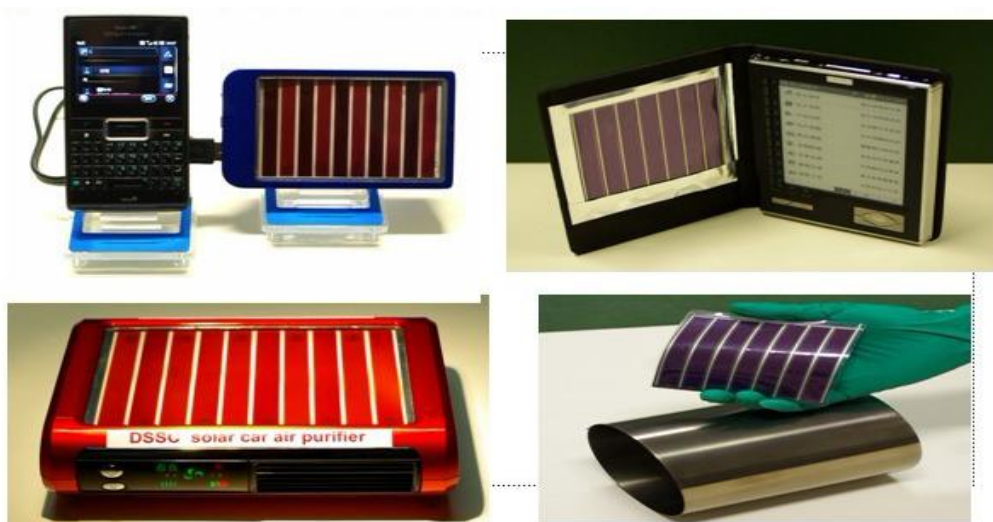


图 1-1 染料敏化太阳电池的应用产品

[插图名称，居中并位于图下。每幅插图应有图序和图题，图、图序、图题及图名等应齐全并在一页纸上，除外语专业外，插图中内容原则上均需用中文呈现；插图名称及图中的内容，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字号均为五号，行距固定值 20 磅，段前段后各 0 行，图名称字体加粗；特殊情况下，图中字体及大小可根据实际情况自行调整；插图的大小以保证阅读为标准，不允许跨页；图序号分章编号，如第一章第一个图为“图 1-1 染料敏化太阳电池的应用产品”，第三章第二个图为“图 3-2，图序号后空一格书写表名称。下同]

1.1.2 染料敏化太阳电池结构与工作原理

在科学技术的发展进程中，材料永远扮演着重要角色。在现代科技成就息息相关的千万种材料中，半导体材料的作用尤其如此。以 Si 为代表的第一代半导体诞生于 20 世纪 40 年代末，它们促成了晶体管、集成电路和计算机的发明。以 GaAs 为代表的第二代半导体诞生于 20 世纪 60 年代，它们成为制作光电子器件的基础。III—V 族氮化物半导体材料及器件研究历时 30 余年，前 20 年进展缓慢，后 10 年发展迅猛。由于 III 族氮化物特有的带隙范围，优良的光、电性质，优异的材料机械和化学性能，使得它在短波长光电子器件方面有着广泛的应用前景；并且非常适合制作抗辐射、高频、大功率和高密度集成的电子器件。

1.1.3 柔性光电极制备技术

(1) 原位水热法

[四级标题，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）字体小四号加粗，左对齐，首行缩进 2 字符，行距 20 磅，段前段后各 0.5 行；整条标题为英文的，用 Times New Roman 小四号加粗，其余与中文相同；也可不设标题，做正文内容设置格式。下同]

原位水热法的核心思路是利用亚稳态的钛盐前驱体在水浴中水解，生成新的锐钛矿 TiO_2 晶体，该方法是低温制备光电极最常用的一种方法。原位水热法易控

制薄膜的厚度,有利于增加染料的吸附,从而容易提高电池转换效率。Zhang 等^[18]采用此方法制备柔性光电极,分析对比 TiO_2 纳米晶膜水热处理前后的形貌,可以看出胶态前驱体经水热处理后转化为纳米晶,这些纳米晶颗粒分布于原有 TiO_2 纳米晶颗粒之间,将各颗粒连结起来,获得与高温烧结后的 TiO_2 纳米晶膜相似的形貌。李成玉等^[20]研究发现一种适于制备大面积的电池和大规模生产的方法,用 100°C 水蒸气常压热处理 TiO_2 薄膜,电池的效率也可达到 1.9%。该方法需采用特殊的原位水热装置,且制备复杂,成本高,水热时间长,能耗较大。

(2) 微波烧结法

除了以上三种比较常用的制备方法外,目前用于发展柔性光电极制备的方法还有微波烧结法,微波烧结法主要是用一种频率在 300MHz-30GHz 的高频率电磁波对 TiO_2 薄膜进行微波辐射均匀加热。经微波加热处理后,薄膜中 TiO_2 颗粒连接性得到加强,同时 TiO_2 薄膜与导电基底之间接触性也得到改善。通过控制烧结时间和电磁波频率大小,将获得不同的光电性能。但该制备对电池性能提高不大,处理后转换效率普遍低于 2%,较前三种应用少。

1.5 研究内容

在同时实现光电极和对电极的低温制备及改性的基础上,通过优化器件整体结构构造出一种新型的柔性双面吸光 DSCs,并探讨了相应的机理和机制,主要内容如下:

1 绪论

阐述了本课题来源、产生背景、研究现状及其意义,并简述了本论文的研究内容。

2 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 纳米复合光电极的低温制备与形成机制

以 SnCl_4 为前驱体混合纳米 TiO_2 通过低温热处理在 FTO 基底上原位形成了 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 复合多孔膜,并将其作为光阳极引入 DSCs 中,着重考察了 SnO_2 含量及热处理机制对 DSCs 光电性能的影响,同时通过 ZnO 复合改性、HCl 质子化、添加散射层等方式尝试对纳米复合光电极进行改性,最后分析了纳米复合对电极的形成机制。

3 纳米复合光电极的低温制备与形成机制

4 结论与展望

对全文进行归纳、总结、并指出需进一步深入探索的方向。

本文研究的主要内容流程图如图 1-2 所示。

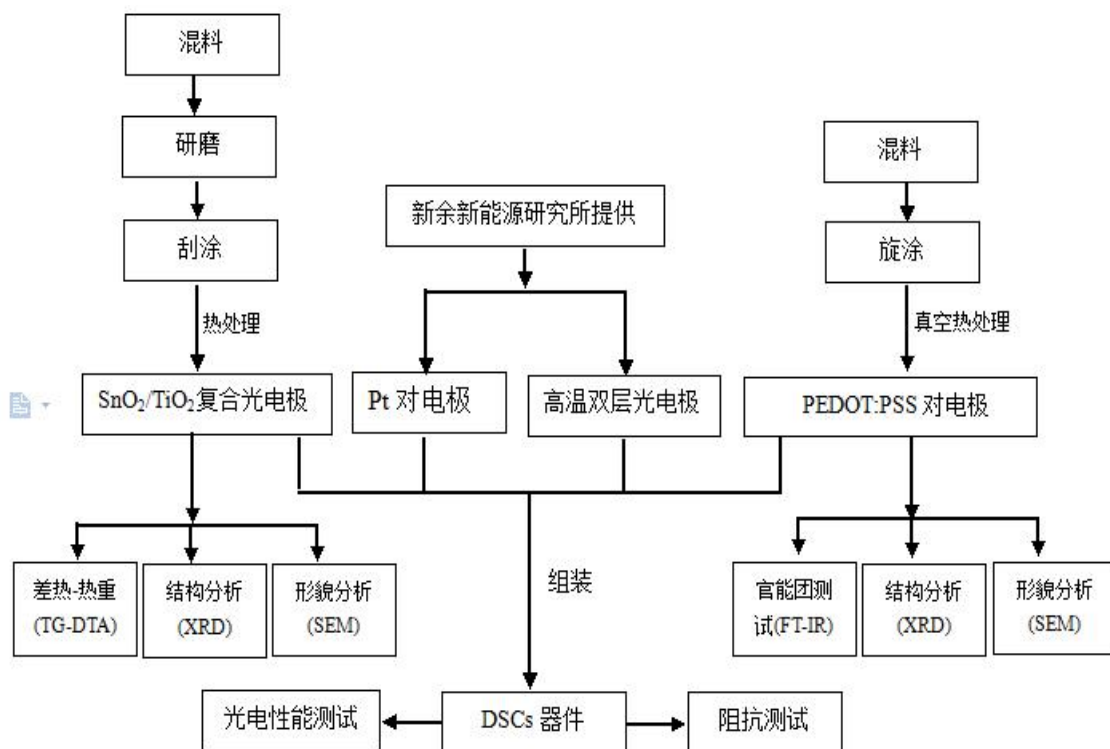


图1-2 工作流程图

2 SnO₂/TiO₂ 纳米复合光电极的低温制备与形成机制

2.1 引言

DSCs 由光电极、染料敏化剂、对电极、电解质等四个主要部分组成，其中光电极起吸附染料和传输电子的作用，其性能的优劣直接决定电池的光电性能。在目前使用的光电极中，纳米 TiO₂ 效果最好，其组装的 DSCs 具有最佳的光电性能，但也有一定的局限性：TiO₂ 薄膜中含有大量的表面态，严重阻碍了电子在半导体薄膜中的运动，增加了电子与激发态染料或电解质中氧化还原对复合，最终制约 DSCs 光电转换效率的提高。近年来，为了改善半导体薄膜的电荷传输，大量研究者尝试用导带和价带位置都与 TiO₂ 很相近的 SnO₂、ZnO、Nb₂O₅ 等半导体材料对 TiO₂ 进行调制改性，半导体复合体系如 SnO₂/TiO₂、Nb₂O₅/TiO₂、ZnO/TiO₂ 等组装成的复合多孔氧化物膜能降低电子再结合的概率，其 DSCs 光电性能均优于纯 TiO₂ 薄膜 DSCs。然而已有报道中绝大多数复合多孔薄膜在涂膜后均需高温 (≥ 450℃) 晶化热处理，因此无法在柔性基底上形成高效率的复合多孔薄膜，妨碍了 DSCs 柔性化。

本章以 SnCl₄ 为前驱体混合纳米 TiO₂ 通过低温热处理在 FTO 基底上原位形成了 SnO₂/TiO₂ 复合多孔膜，并将其作为光阳极引入 DSCs 中，着重考察了 SnO₂ 含量及热处理机制对 DSCs 光电性能的影响，同时通过 ZnO 复合改性、HCl 质子化、添加散射层等方式尝试对纳米复合光电极进行改性，最后分析了纳米复合对电极的形成机制。

2.2 实验部分

2.2.1 实验原料与仪器

如表 2-1 所示为本实验中所用到的主要实验原料及药品，而实验主要仪器如表 2.2 所示。

[表头居中并位于表上。各表分章编号，编号格式为章节序号加中横线再加该表在本章中的序号，如第一章第一个表为“表 1-1 国内外研究文献分析表”，第三章第二个表为“表 3-2 样本分布情况表”。表序号后空一格书写表名称。除外语专业外，表格内容原则上均需用中文呈现。表格表头及内容，中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字号均为五号，行距固定值 20 磅，段前段后各 0 行，表头字体加粗。特殊情况下，表中内容的字体及大小可根据实际情况自行调整。表的大小以保证阅读为标准，原则上表格不允许跨页。下同]

表 2-1 实验原料

名称	规格	生产厂商	*****	*****
TiO ₂	纳米级	市售		
TiO ₂	普通	市售		
FTO 导电玻璃	13~15Ω/□	市售		

2.2.2 纳米复合光电极制备

称取 1g P25 粉末分散在 4mL 不同浓度的 SnCl₄ 水溶液中，并加入一定量的乙醇，磁搅拌和超声交替处理 3 次，每次 30min。随后将浆料倒入研钵体研磨 120min，待浆料固含量为 20%时倒入烧杯，室温静置 12h。将获得的混合浆料用刮刀涂覆在 FTO 导电玻璃上，形成大小约为(0.6x0.6)cm²的薄膜，经 150℃保温 30min 处理后将其浸入 N719 染料乙醇溶液中，避光保存 24h 进行敏化处理，获得二元复合光电极。

2.2.3 器件组装

对电极采用热分解法制得，制备工艺为：室温下磁搅拌 2h 配制 7mM 氯铂酸的异丙醇溶液，在清洗干净的 FTO 导电玻璃上滴上 4 滴，随后放入干燥箱 60℃保温 15min，重复两次，随后放入电阻炉中以 6℃/min 的升温速率升至 400℃，保温 15min，获得 Pt 对电极。将制备好的光电极和 Pt 对电极叠成三明治结构，中间插入 50um 厚垫片，随后缓慢地注入电解质，电解质因毛细作用力自发进入两电极之间，封装后获得 DSCs。电解质为 0.6M 1,2-二甲基-3-丙基咪唑碘、0.05 M I₂, 0.1 M LiI、0.5 M 4-叔丁基吡啶的乙腈溶液。

2.2.4 表征与测试

用美国 FEI 公司产的 Nova Nano SEM450 型场发射扫描电镜(SEM)观察复合多孔膜的形貌；用英国牛津公司的 INCA250 X-MAX 50 型能谱仪(EDS)测定复合多孔膜元素种类；用德国 Bruker 公司产的 D8 advance 型 X 射线衍射仪(XRD)分析无粘结剂 TiO₂ 薄膜和复合多孔膜的晶体结构；用上海菁华科技仪器有限公司 721 可见光分光光度计测定复合多孔膜的透光率；用美国 TA 公司产的 SDT Q600 型热重/差热(TG/DTA)综合热分析仪测定混合凝胶的物理化学性质随着时间/温度变化关系。DSCs 光电性能测试以平行光氙灯光源为模拟光源，光强度由标准硅电池校正为 100mW.cm⁻²。某某性能的计算如公式 2-1 所示。

$$y = \sum x + \sqrt{z} - \frac{z}{x} \quad (2-1)$$

式中, y 为某某, x 为某某, z 为某某。

(公式、算式或方程式等另起一行, 缩进 2 字符。公式、算式或方程式等用编辑器编辑, 下面的注解宋体小四号, 缩进 2 字符; 行距均为固定值 20 磅, 段前段后 0 行; 公式、算式或方程式等分章编号, 与表编号规则一致。所有编号一律用阿拉伯数字分别依序连续编排, 并加括号, 如第二章第一个公式为“(2-1)”, 第三章第二个公式为“(3-2)”。编号标注于该式所在行的最右边, 当有续行时标注于最后一行的最右边。下同)

2.3 结果与讨论

2.3.1 纳米复合光电极中 SnO_2 含量对器件光电性能的影响

为了探索不同工艺下碳对电极催化活性各异原因, 观察了碳对电极的 AFM 图和 SEM 图。从图 2-1 的 AFM 图可以看出, 由溶剂 A 所做碳对电极表面呈凹凸不平较尖锐的山峰状, 平均粗糙度 (R_a) 较大, 为 108.67, 相应 DSCs 的光电性能及催化活性较好是因为碳对电极具有较多的催化活性点^[25, 26]。旋涂速率对于由溶电极的催化活性及相应 DSCs 的光电性能低于溶剂 A 且随旋涂速率增加而下降。

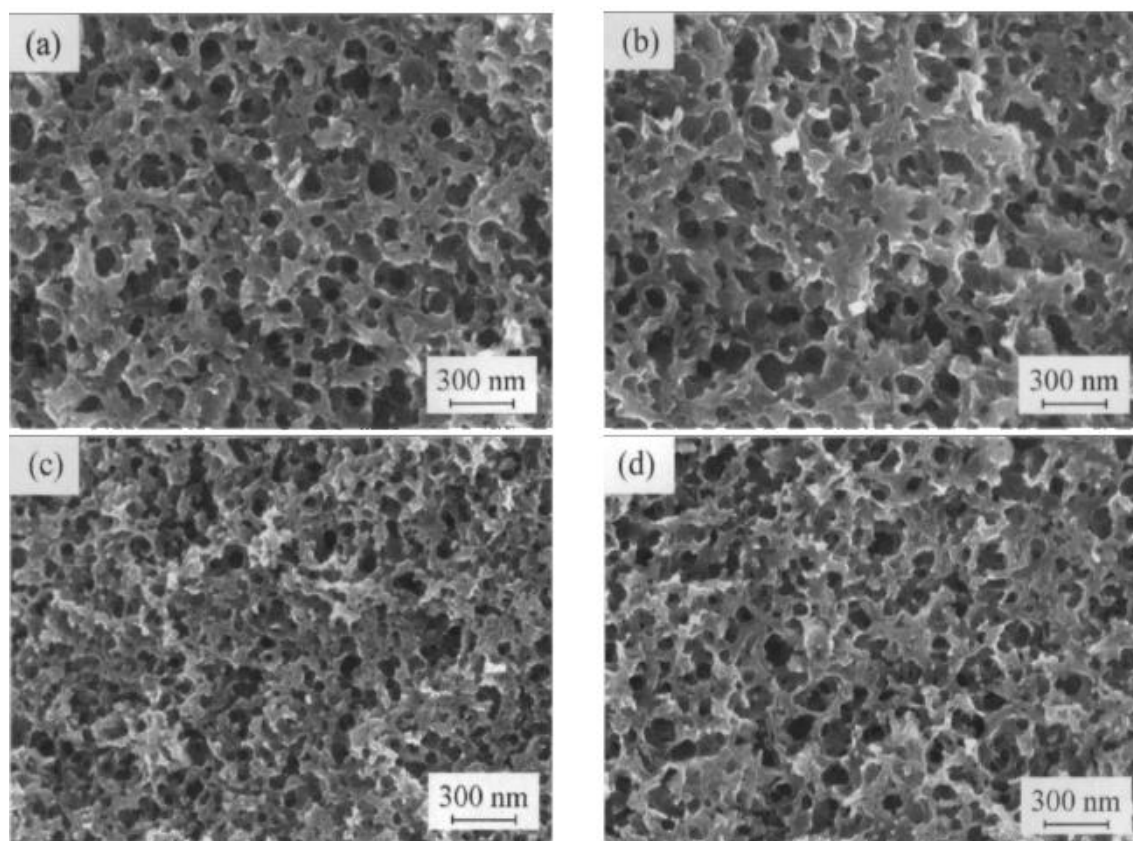


图 2-1 固化催化剂含量对多孔炭形貌的影响 (a) 2%; (b) 4%; (c) 8%; (d) 14%.

图 2-2 为 PANI 对电极的 UV-Vis 吸收光谱, 为了便于对比同时列出了 Pt 对电极的吸收光谱。由溶剂 A 作为 PANI 的溶剂时, 制备得到的 PANI 对电极具有

较好的透光性能,在可见光范围内的透光率基本维持在 80%以上。相较于溶剂 A,溶剂 B (氯仿) 获得的 PANI 对电极总体上的透光率要略低, 550nm 波长时的透光率在 62.4%~73.2 之间变化,且在 430nm 左右时,透光率约陡升了 3%、在 530nm 左右时,透光率约陡降了 2%。

2.4 小结

(1) 制备得到的 PANI 对电极均具有十分良好的透光性能,在可见光范围内 (400nm~700nm) 由间甲酚 (溶剂 A) 作为 PANI 的溶剂时,制备得到的 PANI 对电极的透光率基本维持在 80%以上,同时旋涂速率对透光率影响较小。较于溶剂 A,溶剂 B (氯仿) 获得的 PANI 对电极总体上的透光率要略低, 550nm 波长时的透光率在 62.4%~73.2 之间变化,且在 430nm 左右时,透光率约陡升了 3%、在 530nm 左右时,透光率约陡降了 2%。

(2) 相较于 Pt 对电极器件 44%的反面转换效率, PANI 对电极组装的 DSCs 具有较高的双面吸光性,反面转换效率在 77%~98%之间。且不论从正面入射还是从反面入射,两种溶剂获得 PANI 对电极器件的催化活性以及转换效率均随旋涂转数增加呈近抛物线趋势。

3 纳米复合光电极的低温制备与形成机制

3.1 引言

3.2 实验部分

3.2.1 实验原料与仪器

3.2.2 纳米复合光电极制备

3.2.3 器件组装

3.2.4 表征与测试

3.3 结果与讨论

3.4 小结

4 结论与展望

4.1 结论

与硅系太阳电池相比，DSCs 作为第三代太阳电池在理论及应用方面都还存在很大的差距，柔性 DSCs 作为 DSCs 最具发展前景的领域，在理论方面还需要进一步深入研究，因此，在对柔性 DSCs 研究中本着降低电池制作成本的同时，应当进一步提高柔性 DSCs 光电性能。本论文主要对 DSCs 光电极和对电极低温制备和改性进行了研究，得出以下结论：

(1) 以 SnCl_4 为前驱体混合纳米 TiO_2 配制成室温涂膜浆体，研磨后 SnCl_4 水解形成锡酸($\text{Sn}(\text{OH})_4$)，低温(150°C)热处理涂覆后的薄膜，锡酸发生分解，原位形成 SnO_2 弥散分布在 TiO_2 颗粒之间，获得了 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 复合多孔膜。

(2) 当 SnO_2 含量为 25wt% 时，短路电流和转换效率分别是无粘结剂 TiO_2 光阳极 DSCs 的 2.74 和 4.52 倍。光电性能的改善归功于原位形成的 SnO_2 在复合多孔膜中起着“桥结”作用，提高了 TiO_2 颗粒间以及 TiO_2 颗粒与 FTO 之间的结合界面，为光生电子的导出提供了更多有效的路径。随着 SnO_2 含量的增加，其组装的 DSCs 转换效率先提升，随后急剧下降，其变化趋势是电子传输性能与染料吸附量相互竞争的结果。

(3) 掺杂对柔性双面吸光 DSCs 光电性能影响明显，相对于纯 PEDOT:PSS，除 PEG200 掺杂后光电性能无提高外，其他 9 种物质掺杂后均有所提高。PEG200 掺杂后，DSCs 光电性能降低主要是由面电阻与透光率相互竞争的结果。模拟光从对电极入射发现，掺杂 PEDOT:PSS 作为双面吸光 DSCs 对电极的优越性明显。

4.2 展望

(1) 在低温原位形成 $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ 复合多孔膜过程中，制备工艺复杂，需进一步精简工艺。其中膜厚对 DSCs 光电性能影响也较为明显，需进一步探索薄膜厚度对 DSCs 光电性能影响。同时需对制备体系进行剖析，寻求一种进一步提高光电性能的改性方法。

(2) 掺杂 PEDOT:PSS 对电极制备过程中，PEG200、PEG400、丙三醇和二甲基亚砷掺杂后，旋涂效果不好，需进一步探索各掺杂剂量对复合对电极 DSCs 光电性能的影响，优选出各自最佳掺杂量。

参考文献

[1]O'Regan Brian, Grätzel Michael. A-low-cost,high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal TiO₂ films[J]. Nature, 1991, 353(24): 737-739.

[2]马廷丽, 马廷丽, 马廷丽, 马廷丽, 马廷丽. 新型有机太阳能电池塑料薄膜化的研究进展[J]. 化学进展, 2006, 18(2): 176-181.

（“参考文献”为一级标题，内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为五号，行间距 20 磅，每个文献行首左对齐无缩进。）

（所有参考文献都是正文中引用到的，引用文献标示应置于所引内容最末句的右上角，所引文献序号用阿拉伯数字置于方括号“[]”中，如“系统论[1]”，标示应在引用结束之后标点符号之前。不得将引用文献标示置于各级标题处。引用标示序号从 1 开始，采取累加编号的方式。参考文献的序号必须与引用标示序号一一对应，按引用顺序依次列出所有参考文献。对于在不同地方被多次引用的同一文献只列一次，所有引用编号从低到高列在文献名称前。）

（参考文献应是公开出版物，作者应全部列出，外国人名书写时一律姓前名后，均用全称不可缩写。参考文献类型及书写格式规范见表 2，参考文献类型标识见表 3，电子参考文献类型及其标识见表 4。电子文献的载体类型及其标识为：磁带——MT，磁盘——DK，光盘——CD，联机网络——OL。）

（参考文献的数量和格式请务必严格按照《江西工程学院本科毕业设计（论文）撰写规范（修订）》执行。）

在校期间取得的成果

.....,。

.....,。

（“在校期间取得的成果”为一级标题，参见标题的格式要求。成果的具体内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。

在校期间取得的成果，必须是与本设计（论文）相关的各类成果，包括学术论文、科技竞赛获奖、专利等。各成果请分类列举。）

致谢

.....,。

.....,。

.....。

.....。

（“致谢”两字为一级标题，参见标题的格式要求。致谢内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。）

附录

附录 1

(二级标题)

附 1.1

(三级标题)

（“附录”为一级标题，参见标题的格式要求。各附录的具体内容中文（包括穿插的英文和阿拉伯数字）用宋体，整句全英文部分用 Times New Roman。字体均为小四号，格式参见正文内容格式。

可编入毕业设计（论文）附录中的，是一些不宜放在正文中的重要支撑材料，包括某些重要的原始数据、详细数学推导、程序全文及其说明、复杂的图表、设计图纸、调查问卷等一系列需要补充提供的说明材料。附录的篇幅不宜太多，一般不超过正文。

设计（论文）附录标题，依次用“附录 1、附录 2、附录 3……”表示，格式参照二级标题格式。附录内的分级序号可采用“附 1.1、附 1.1.1”等表示，格式参照三级、四级标题格式。图、表、公式均以此类推为“图 1、表 1、式 1”等。）



江西工程学院
Jiangxi University of Engineering

本科毕业设计（论文） 过程管理手册

题 目 (小二楷体, 不加粗) _____
院（部） (小二楷体, 不加粗) _____
专 业 (小二楷体, 不加粗) _____
姓 名 (小二楷体, 不加粗) _____
学 号 20161000000 _____
指导教师 (小二楷体, 不加粗) _____
评阅教师 (小二楷体, 不加粗) _____

江西工程学院 教务处制

二〇二二年六月

说 明

1. 指导教师填写选题审核表和任务书，提交给各院（部）毕业设计（论文）工作领导小组或系（室）主任审核。
2. 学生按期完成开题报告，提交给指导教师和毕业设计（论文）工作领导小组或系（室）主任审核。
3. 指导教师在把握整体进度的同时，要针对学生各阶段的实际情况做相应指导，毕业设计（论文）指导记录至少 8 次，并具体记录指导内容和指导意见。
4. 各部分内容应填写完整、签名齐全、时间正确。
5. 毕业设计（论文）完成后，与毕业设计（论文）一起交指导教师，作为毕业设计（论文）答辩的主要支撑资料。
6. 过程管理手册中所有材料用 A4 纸打印，内容若为手写，笔迹要清晰，论文完成后统一封面，左侧胶装成册。

目 录

- 1.本科毕业设计（论文）选题审核表
- 2.本科毕业设计（论文）课题变更申请表（没有变更忽略此项）
- 3.本科毕业设计（论文）任务书
- 4.本科毕业设计（论文）开题报告
- 5.本科毕业设计（论文）指导过程记录
- 6.本科毕业设计（论文）中期检查表
- 7.本科毕业设计（论文）形式审查表
- 8.本科毕业设计（论文）指导教师评分表
- 9.本科毕业设计（论文）评阅老师评分表
- 10.本科毕业设计（论文）答辩评分表
- 11.本科毕业设计（论文）成绩评定表