

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 图书基本信息

书名：《太阳能发电卫星白皮书》

13位ISBN编号：9787515903224

10位ISBN编号：7515903228

出版时间：2013-3

出版社：URSI SPS国际委员会工作组、侯欣宾、王立、刘长军 中国宇航出版社 (2013-03出版)

作者：URSI SPS国际委员会工作组

页数：308

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 内容概要

《太阳能发电卫星白皮书》内容简介：空间太阳能发电是一项非常宏大的航天工程，是国际航天领域发展的一个重要方向。由于其系统复杂、工程巨大，距离真正的工程实施还有很大的差距，需要众多的技术积累和突破，特别是无线能量传输技术。译者选择国际无线电科学联合会2007年发表的“Report of the URSI Inter-Commission Working Group on SPS”报告进行翻译，全面展示了国际上在此领域的发展历史和最新进展，特别针对空间太阳能发电核心技术之一的无线能量传输技术的相关问题进行了详细的阐述。

《太阳能发电卫星白皮书》是我国第一部关于空间太阳能发电的中文图书，主要读者对象为理工科本科生、研究生和相关领域的工程技术人员。

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 书籍目录

第1章 太阳能发电卫星研发背景 1.1未来100年的人类生活 1.2未来50年的能源需求 1.2.1化石燃料的需求和产量预测 1.2.2化石燃料所排放的CO<sub>2</sub> 1.3京都议定书 (Kyoto Protocol) 与全球变暖 1.4可持续能源 1.4.1地面太阳能 1.4.2水能 1.4.3风能 1.4.4生物质能 1.4.5地热能 1.4.6氢能 1.4.7海洋热能 1.4.8潮汐能 1.4.9波能 1.5作为可持续能源的太阳能发电卫星 1.6核能 参考文献 第2章 太阳能发电卫星发展现状 2.1SPS的特征 2.1.1基本概念 2.1.2不排放CO<sub>2</sub>的清洁能源 2.1.3与地面光伏电站的比较 2.1.4经济性 2.2SPS系统 2.2.1空间段 2.2.2地面段 2.3SPS关键技术 2.3.1发射和运输 2.3.2太阳能发电系统 2.3.3热控技术 2.3.4微波能量传输 2.3.5目标检测和波束控制 2.3.6整流天线和地面网络 2.4SPS研究：技术发展现状 2.4.1美国的研究 2.4.2日本的研究 2.4.3欧洲的研究 2.4.4全球的活动 参考文献 第3章 太阳能发电卫星无线电技术 3.1微波能量传输技术 3.1.1利用电磁波传输能量 3.1.2Friis传输方程的应用 3.1.3微波能量传输的特征 3.2微波器件 3.2.1微波半导体 3.2.2微波真空管 3.2.3移相器和功率分配器 3.2.4微波器件、电路和系统 3.3波束控制 3.3.1传输效率 3.3.2单元之间的相位同步 3.3.3反向导引 3.3.4软件反向导引系统 3.3.5天线阵列的振幅和相位误差的影响 3.3.6目前的天线技术和未来发展预测 3.4整流天线 3.5测量和校准 3.5.1地面和空间的巨型天线阵列测量 3.5.2整流天线测量 3.5.3天线增益和相位误差的自校准 3.5.4SPS天线测试项目 3.6衍生技术 参考文献 第4章 太阳能发电卫星的影响和效应 4.1与空间和大气之间的相互作用 4.1.1大气的影 4.1.2电离层的影响 4.1.3电推进对磁层的影响 4.2与其他无线电业务和应用的兼容性 4.2.1与射电天文等其他业务的兼容性 4.2.2太阳能电池的反射和热发射 4.3MPPT对人类健康和生物的效应 4.4风险预防准则 4.5SPS的优点和缺点总结 4.5.1SPS的优势 4.5.2SPS的缺点 4.5.3SPS的其他问题 4.5.4SPS的优缺点问答 参考文献 第5章 国际无线电科学联合会与太阳能发电卫星 5.1技术 5.2环境 第6章 深入阅读 附录A世界微波能量传输活动 A.1早期的历史 A.2美国的活动 A.3加拿大的活动 A.4日本的活动 A.5欧洲的活动 参考文献 附录B各种太阳能发电卫星模型 B.1Glaser的SPS概念方案 B.2SPS2000 B.3太阳盘 (Solar Disc) B.4算盘反射器构型 B.5NEDO模型 B.6JAXA模型 B.7发展路线图 参考文献 附录C美国的研究工作 前言 C.1概述 C.1.1什么是空间太阳能电站 C.1.2为什么空间太阳能电站是一种重要的解决方式 C.1.3最新SSP研究工作的主要结论 C.2美国SPS和SSP活动简史 (1960 ~ ~ 1970年) C.2.120世纪70年代进行的太阳能发电卫星的研究 C.2.2中断期 (20世纪80年代 ~ ~ 20世纪90年代初) C.3NASA “ FreshLook ” 研究 (1995 ~ ~ 1997年) C.3.1太阳塔方案 C.3.2太阳盘方案 C.3.3结论 C.4SSP概念定义研究 (1998年) C.5SERT计划 (1999 ~ ~ 2000年) C.5.1Abacus方案 C.5.2ISC方案 C.5.3SERT计划的结束 C.6NRC评审 (2000 ~ ~ 2001年) C.7NASA - 国际科学基金会 (NSF) - 电力研究协会 (EPRI) 联合研究 (2001 ~ ~ 2003年) C.8NASA近期的SSP及相关技术研发 (2004 ~ ~ 2005年) C.9总结和结论 C.9.1一般性的发现 C.9.2环境问题 C.9.3广泛应用 C.9.4未来发展方向 参考文献 附录D日本的研究工作 D.1JAXA模型 D.1.12001模型 D.1.22002模型 D.1.32003模型 (编队飞行SPS) D.2发射和运输 D.2.1发射 D.2.2运输 D.3太阳能发电 D.3.1太阳能聚光器 D.3.2发电技术 D.4热控技术 D.4.1微波SPS的热控 D.4.2热工况 D.4.3能量转化模块的温度 D.4.4减少太阳能电池上的热负荷 D.5SPS的微波能量传输 D.5.1与SPS相关的主要参数 D.5.2微波发生器 D.5.3微波天线 D.5.4波束控制 D.6整流天线与地面段 D.6.1微波接收器 (整流天线) D.6.2天线组件 D.6.3整流电路 D.6.4微波接收概述 D.6.5整流天线研究的近期发展趋势 D.6.6整流天线商业化相关问题 D.6.7地面电网 D.7SPS的经济性 D.7.1SPS成本模型 D.8环境与安全问题 D.8.1运输过程 D.8.2部署和维护过程 D.8.3微波辐射传输的影响 D.9基于激光的SPS研究 D.9.1激光能量传输 D.9.2直接太阳能泵浦激光振荡 D.9.3太阳能泵浦激光系统设计 D.9.4L - SPS参考模型 参考文献 附录E欧洲的研究工作 (ESA报告) 摘要 E.1引言 E.2动机和框架 E.2.1全球范围 E.2.2欧洲范围 E.3目标 E.3.1边界条件 E.3.2综合：空间系统和地面工厂 E.4欧洲的方法 E.4.1欧洲空间太阳能发电研究网络 E.4.2与地面太阳能发电专家的结合 E.4.3电力消耗曲线 E.4.4供应方案 E.4.5发射成本 E.5参考系统——地面 E.5.1光伏发电技术 E.5.2太阳能热发电技术 E.5.3储能系统 E.5.4传输系统 E.6参考系统——空间 E.7对比结果 E.7.1基础负载电力供给 E.7.2非基础负载的能源供给 E.7.3能量回收时间——主要的有效性因素 E.8结论 参考文献 附录FURSI十个科学委员会及其关注领域 F.1委员会A：电磁方法、电磁测量与标准 F.2委员会B：场和波，电磁理论和应用 F.3委员会C：无线电通信系统与信号处理 F.4委员会D：电子学与光子学 F.5委员会E：电磁噪声与干扰 F.6委员会F：波的传输和遥感 (行星大气、表面和浅表层) F.7委员会G：电离层无线电和传播 (包括电离层通信和电离介质的遥感) F.8委员会H：在等离子体中的波 (包括空间和实验室等离子体) F.9委员会J：射电天文 (包括天体的遥感) F.10委员会K：生物学和医学中的电磁问题 英文缩写词

# 《太阳能发电卫星白皮书》

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 章节摘录

版权页：插图：DOE—NASA参考系统包括在地球静止轨道（ $5.7 \times 10^4 \text{ km} \times 0.5 \text{ km}$ ）部署一个太阳能发电卫星星座，轨道上的每一颗卫星采用2.45 GHz微波，能够给地面主要城市提供5 GW的电力。参考系统的60颗卫星具有总量300 GW的发电能力。发射天线直径大约1 km，地面接收能量的整流天线尺寸是 $10 \text{ km} \times 13 \text{ km}$ 。日本经济、贸易与工业部（METI）已经发表声明启动SPS研究，并计划在2040年前发射太阳能发电卫星和开始运行大型太阳能发电站。该计划希望设计和运行一个能确保微波不会干扰移动电话和其他电信业务的SPS—WPT系统。JAXA已经提出并评估了5.8 GHz的不同系统结构，见表2—3。例如，JAXA2模型的地面最大功率密度为 $100 \text{ mW} / \text{cm}^2$ （ $1000 \text{ W} / \text{m}^2$ ），小一些的发射系统在地面整流天线的功率密度为 $26 \text{ mW} / \text{cm}^2$ （ $260 \text{ W} / \text{m}^2$ ）。虽然处于较低的优先级，也要不断地考虑多种环境和安全因素问题。微波辐射对生物和人体健康的影响是多年来一直研究的课题。事实上，累积的数据已经可以为人类建立在各种暴露条件下的安全等级提供建议。举例来说，在2.45 GHz或5.8 GHz的频段，国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）以及日本对于公众以及职业暴露的指导标准分别是 $5 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 或 $1 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 。虽然IEEE规定在2.45 GHz或5.8 GHz频率，在对于可控或不可控暴露环境下允许的人体最大微波暴露限值的相应标准分别为：超过6 min，平均功率密度为 $8.16 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 或 $10 \text{ mW} / \text{cm}^2$ ；超过30分钟，平均功率密度为 $1.63 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 或 $3.87 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 。IEEE最近已修改了这一标准，与ICNIRP的标准接近。可控或不可控环境是根据暴露的发生是否为暴露者个人所知或不知的情况来区别，与一般公众相比，通常解释为因职业需要暴露在微波辐射中的个人。

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 编辑推荐

《太阳能发电卫星白皮书:URSI SPS国际委员会工作组报告》编辑推荐：空间太阳能发电是一项非常宏大的航天工程，是国际航天领域发展的一个重要方向。由于其系统复杂、工程巨大，距离真正的工程实施还有很大的差距，需要众多的技术积累和突破，特别是无线能量传输技术。译者选择国际无线电科学联合会2007年发表的“ Report of the URSI Inter - Commission Working Group on SPS ” 报告进行翻译，全面展示了国际上在此领域的发展历史和最新进展，特别针对空间太阳能发电核心技术之一的无线能量传输技术的相关问题进行了详细的阐述。《太阳能发电卫星白皮书:URSI SPS国际委员会工作组报告》由URSI SPS国际委员会工作组所著，《太阳能发电卫星白皮书:URSI SPS国际委员会工作组报告》是我国第一部关于空间太阳能发电的译著，主要读者对象为理工科本科生、研究生和相关领域的工程技术人员。

# 《太阳能发电卫星白皮书》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)