

# 光热电站用光资源评估程序开发研究

第五届中国太阳能热发电大会

2019.08

汇报人：乔木森

电话：18586069829

邮箱：qmusen@nmdsy.com

凝聚智慧 缔造精品

[www.nmdsy.com](http://www.nmdsy.com)

# 汇报内容

- 光资源分析的必要性
- 光资源分析的内容
- 光资源分析程序
- 本单位简介



## ➤ 光资源分析的必要性

根据太阳能采集方式分类，太阳能热发电主要分为抛物槽式热发电、塔式热发电、碟式热发电和线性菲涅尔热发电技术。

对于影响光热电站（CSP）性能的资源数据主要包括太阳法向直接辐射、温度、湿度、项目地的大气压、风速等，其中法向直接辐射的影响最直接，其大小基本上决定了光热电站最主要的能量来源。

其他数据对项目性能影响也很大，如温度会影响防凝功率的选取，系统散热损失较大，以及对常规岛空冷岛的设计，风速直接影响聚光器的运行安全性等等。

法向直接辐射值由于其对电站性能重要的影响，比较受关注，即通常我们所说的光资源数据。

## ➤ 光资源分析的必要性

项目地典型年的光资源数据是光热电站技术投资分析的基础，是一切模拟计算工作精确度的最根本影响因素。是技术发展和项目可行性分析的前提条件。对于项目可行性分析或进行融资活动，往往这些金融投资机构或银行等通常会考察项目前期设计是否依据可靠的光资源数据。从而才能信任设计保证的技术参数。

根据现阶段光热电站的发展程度，大家基本上都掌握了项目光资源的来源情况，主要包含：项目地实测光资源、项目地卫星数据。获得足够多的光资源数据，通过科学公开的计算方法得到反应项目地实际情况的典型年光资源数据。一般通过光资源分析，从资源角度判断项目地是否适宜建设光热电站。

## ➤ 光资源分析的内容

### 1 站址地理位置及气候概况

该项内容主要了解项目地气象条件，包含日照情况，年均气温、风速风向情况，作为项目极端设计工况的数据来源。

### 2 太阳能光资源数据的整编

主要对站址处光资源来源情况说明，并分析站址处来源数据的合理性及可靠性。最终通过科学的方法得到站址处典型年数据（或代表年），整编订正方法有多种大家可以参见电规总院秦学林等提出的典型年制作方法（电力工程气象勘测技术规程用年值月值综合法选择典型年），

ICS 93.020  
P 10  
备案号: J1360—2012  
**DL**  
中华人民共和国电力行业标准  
DL/T 5158—2012  
代替 DL/T 5158—2002

电力工程气象勘测技术规程

Technical code for meteorological  
survey in electric power engineering

2012-01-04 发布

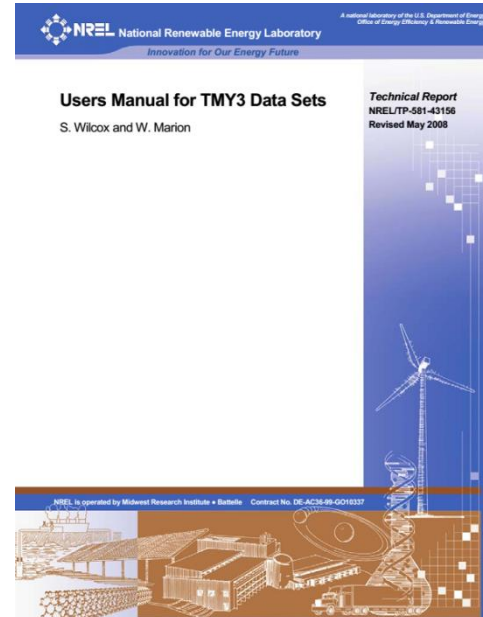
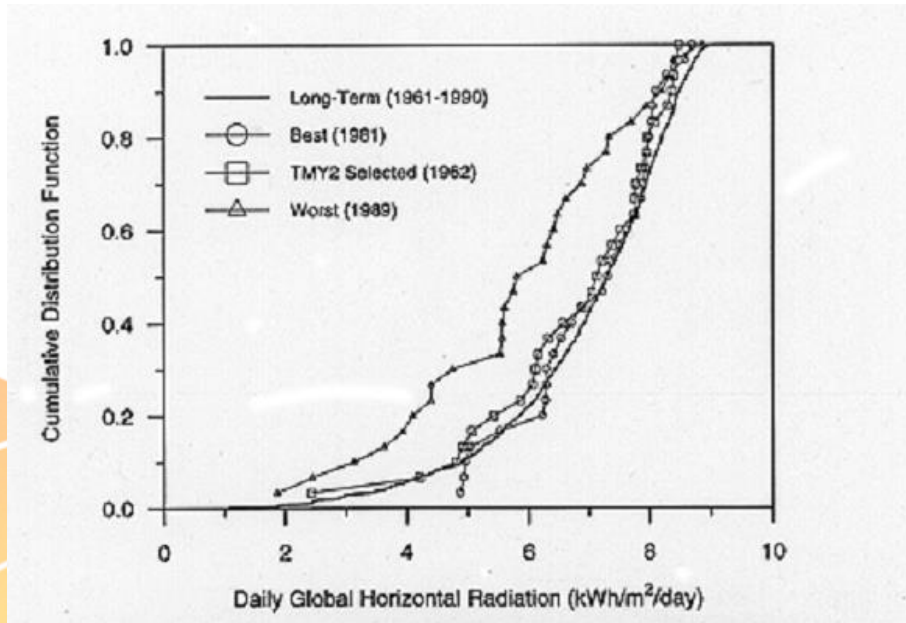
2012-03-01 实施

国家能源局 发布



## ► 光资源分析的内容

或参照国外NREL（美国可再生实验室）也给出了典型年的选取制作方式，累积概率函数法，就是最接近平均值的累积概率函数月作为该月的光资源数据。同时提出权重的概念，考虑法向直接辐射、温度、湿度、风速等的影响因素，各有自己不同的权重。多因素考虑问题，而不是单一分析法向直接辐射。



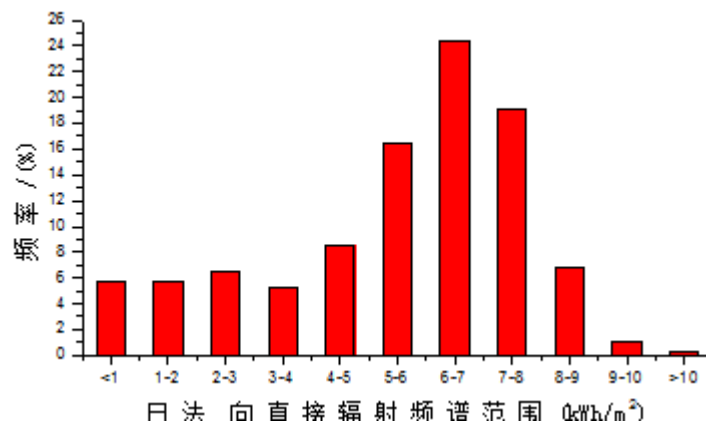
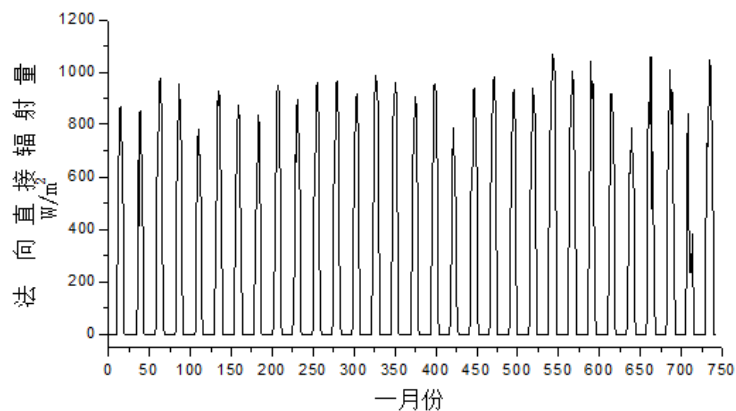
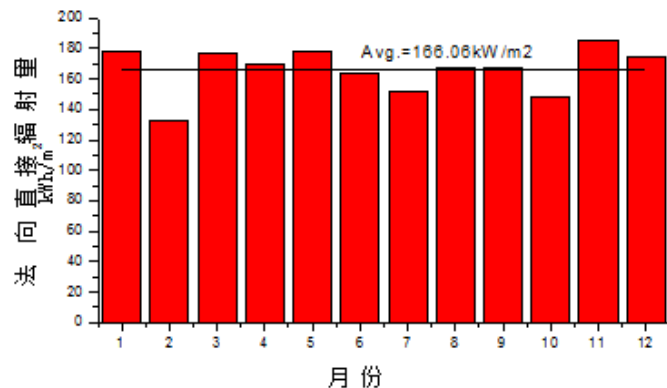
## ➤ 光资源分析的内容

### 3 对典型年数据评估

包含：典型年法向直接辐射年内变化

典型年法向直接辐射日分布分析

典型年法向直接辐射日频率分析



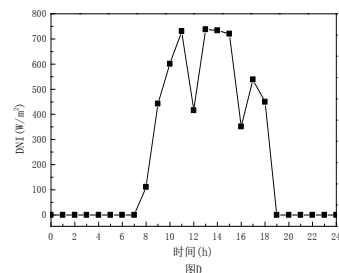
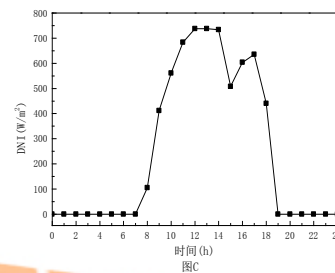
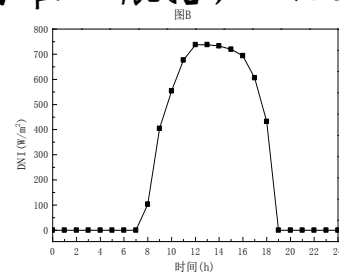
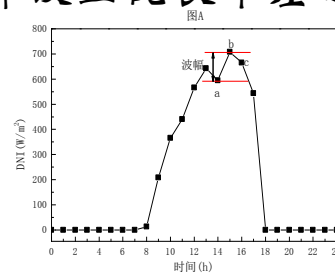
## ➤ 光资源分析的内容

为了反映站址法向直接辐射量日分布情况，根据典型年法向直接辐射量数据，统计出逐日法向直接辐射量的变化曲线，为进一步判断一年当中太阳能资源优良率提供依据，一般判断当日太阳能资源的优良主要依据为当日太阳能资源法向直接辐射值大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ ，且具有很好的光滑过渡，不会出现法向直接辐射量的突降或突增。据此可以大体评判出全年太阳能资源数据优良日的占比。

由此需要建立分析手段，首先建立单日最理想情况下光资源的逐时（或逐分）分布，利用典型年与理想情况模型对比，并设立优良中差的唯一依据，以此得出典型年光资源数据的优良日占比。

主要判断差值情况、日波动情况、波动变化率情况及绝对日累积值等等。

$$\text{波动变化率 } s = \frac{|a - b|}{\max(a, b)}$$

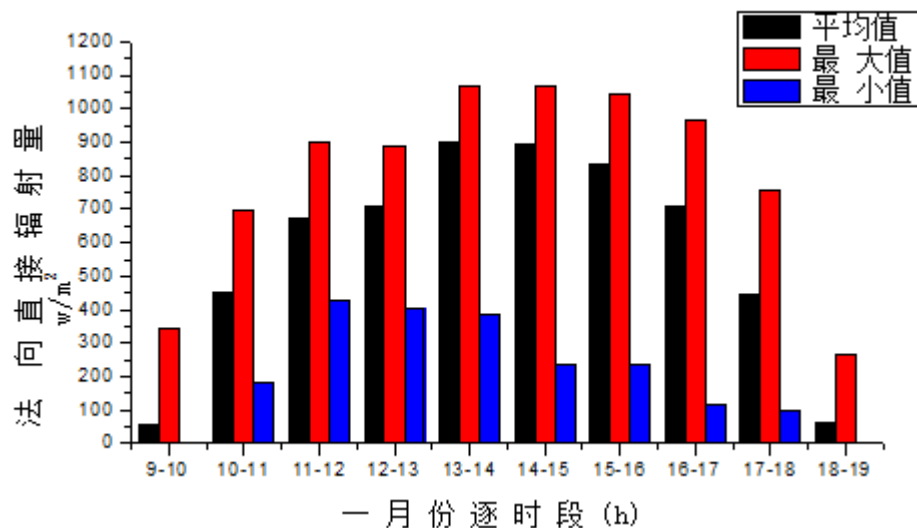
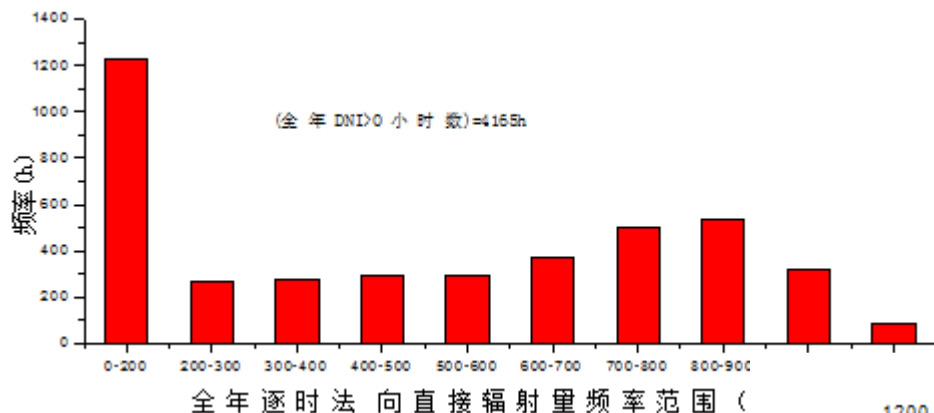




## ➤ 光资源分析的内容

### 4 典型年逐时法向直接辐射分析

包含：逐时法向直接辐射频率分析，各月逐时段法向直接辐射量变化分析



## ➤ 光资源分析的内容

### 5 其他项分析

包含：典型年逐时风速频率分析，典型年逐时温度频率分析，典型年逐月 DNI>200W/m<sup>2</sup>最早出现时刻及日平均出现时长分析，以及典型日（典型日选取了春分日、夏至日、秋分日、冬至日）

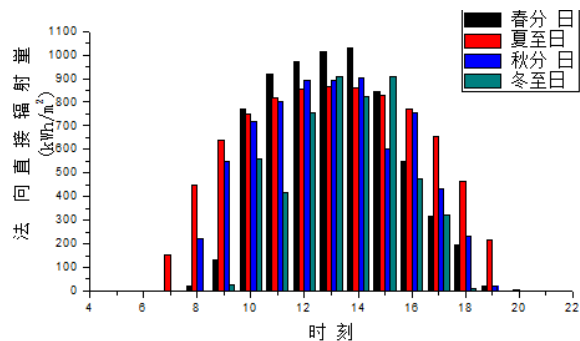
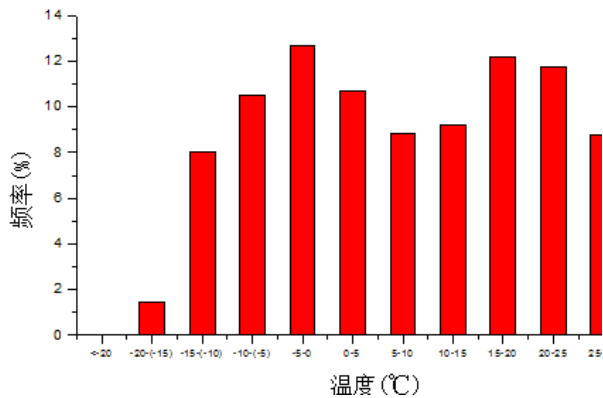
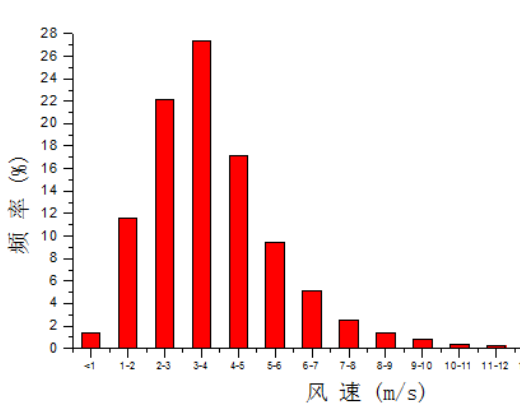


图 2.4-10 典型日逐时法向直接辐射量变化

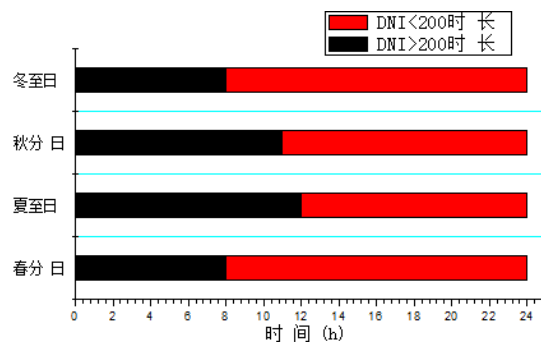
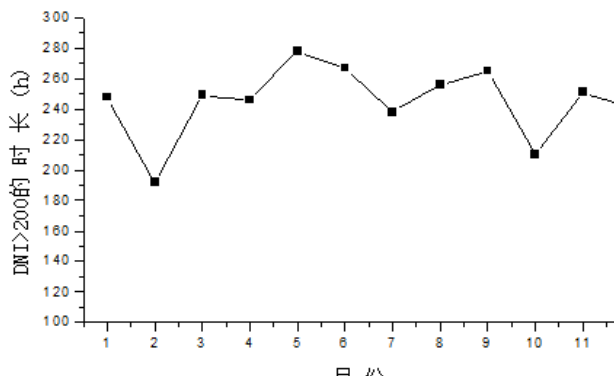
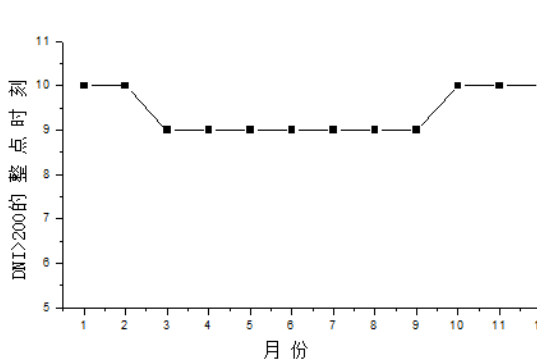
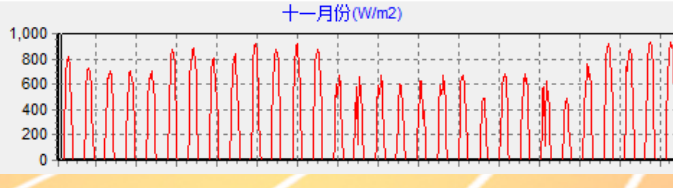
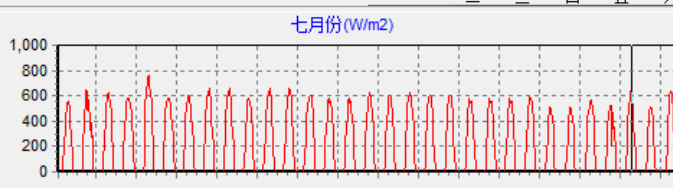
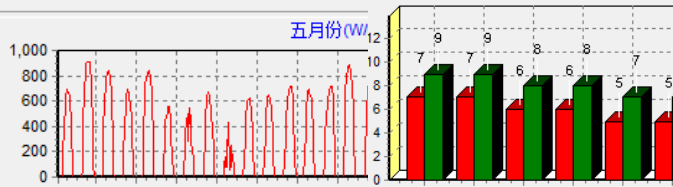
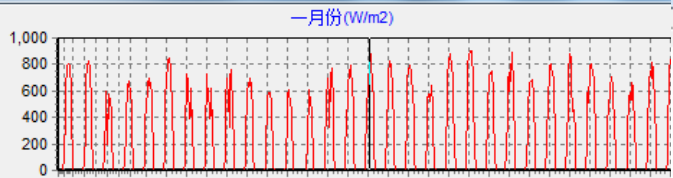


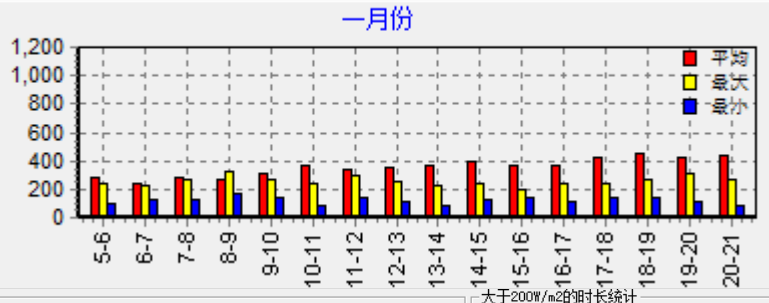
图 2.4-11 典型日 DNI>200W/m<sup>2</sup> 时间占比



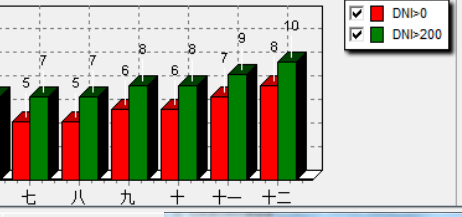
全年月季变化概览



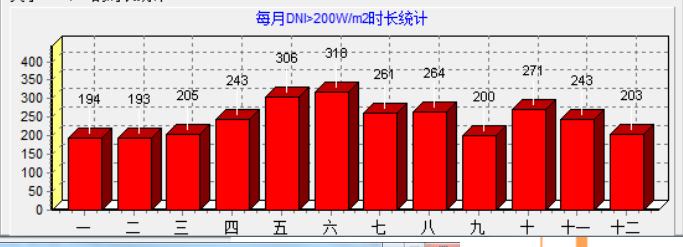
各月逐时段直接辐射量变化



每月DNI>0或200W/m2最早出现时刻统计



大于200W/m2的时长统计



各月天气情况分月说明

近三年天气情况图示

2016年

2015年

2014年

三年平均数据

天气	一月份	二月份	三月份	四月份	五月份	六月份	七月份	八月份	九月份	十月份	十一月份	十二月份
晴	10	7	14	12	5	9	14	18	9	16	18	15
多云	19	20	14	12	14	11	11	16	15	11	11	12
阴	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
雨雪	1	0	4	5	11	6	2	4	2	2	5	0
沙尘	0	0	3	3	5	0	0	0	0	0	0	0

三年统计天气占比

天气	占比
晴	39.51%
多云	44.41%
阴	0.3%
雨雪	11.72%
沙尘	0%



内蒙古电力勘测设计院有限责任公司始建于1958年，坐落在美丽的呼和浩特市。持有电力行业甲级工程设计、综合类甲级工程勘察、甲级工程咨询资质等近十项甲级资质，是电力行业甲级勘测设计、总承包企业。



我公司是国内最早涉足太阳能热发电领域的设计单位之一，拥有人数众多、技术力量强劲的太阳能热发电设计研发团队；通过技术引进与自我研究相结合，我公司可承担太阳能热发电示范项目申报材料，太阳能热发电项目总体规划、项目申请报告的编制工作，可承担初可研、可研、基本设计、详细设计各阶段的设计咨询任务，也可承接太阳能热发电项目的EPC总承包任务。





## 主要业绩：

内蒙古鄂尔多斯50MW槽式太阳能热发电行许权招标项目

国家863项目1MW槽式太阳能发电工程

玉门中尚明德光热发电有限公司玉门东镇导热油槽式50MW光热发电示范项目

迪拜700MW光热项目槽式部分设计咨询

参与多项国际光热投标工作，对国外光热电站建设要求有深入的认识。

公司作为主要编制单位，负责编制我国光热太阳能领域第一本国家标准级设计规范《槽式太阳能光热电站设计规范》中的准则和基本规定等9个核心章节及多个专题报告。

参编的国家标准级设计规范《塔式太阳能光热电站设计规范》、《线性菲涅尔太阳能光热电站技术规范》的编制。参编太阳能热发电的行业规范《槽式太阳能热发电厂集热系统设计规范》。

主要参编IEC标准1项——《Solar thermal electric plants - General requirements for the design of parabolic trough solar thermal electric plants》（IEC 117 PT 62862-3-1）；参编IEC标准转换国家标准两项。

# 感谢大会提供与大家交流的机会！



汇报人：乔木森

18586069829 qmusen@nmdsy.com

内蒙古电力勘测设计院有限责任公司