



今年欧洲主要能源需求国面临冷冬吗？

姓名 吴小明

从业资格号 F3078401

投资咨询号 Z0015853

目录 Contents

- 1 冷暖冬判断依据
- 2 太阳黑子周期特点
- 3 目前处于太阳黑子什么阶段
- 4 目前处于拉尼娜阶段
- 5 欧洲英国、德国、法国主要国家冷暖冬研究
- 6 结论

判定冷 / 暖冬的国家标准



数据来源：国家气候中心

中国气象报社制图

表 1 单站冷冬指标和等级划分

等级指标	等级名称
$-1.29\sigma < \Delta T \leq -0.43\sigma$	单站弱冷冬(简称单站冷冬)
$\Delta T \leq -1.29\sigma$	单站强冷冬

注： σ (标准差)计算见式(A.3)。

以前我们国家对于冷暖冬没有恰当的定义和统一的标准，习惯上认为冬季（12月至次年2月）平均气温距平如果高于常年值0.5度时，即可认为是暖冬。如果低于常年值0.5度时，即可认为是冷冬。没有高于0.5度，也没有低于0.5度，称为正常冬季，因此经常容易造成混淆。为此，国家气候中心制定了《暖冬等级》国家标准，并于2008年正式颁布实施。《冷冬等级》国家标准也在2017年5月发布。

判定冷暖冬的基本要素为冬季（12月至次年2月）三个月的平均气温距平（ ΔT ）与阈值（目标年气候标准差的倍数）进行比较，在空间上分为单站、区域、全国三个范围等级。

以当观测站点冬季的平均气温距平 $\Delta T \geq 0.43\sigma$ ，将该年份定义为暖冬事件发生年。 $0.43\sigma \leq \Delta T < 1.29\sigma$ 为弱暖冬， $\Delta T \geq 1.29\sigma$ 时该年份为强暖冬发生年。

将观测站点冬季 $\Delta T \leq -0.43\sigma$ ，将该年份定义为冷冬事件发生年。 $-1.29\sigma \leq \Delta T < -0.43\sigma$ 和 $\Delta T \leq -1.29\sigma$ 的年份分别定义为弱冷冬和强冷冬发生年。

单站冬季平均气温距平（ ΔT ）大于等于（或小于等于）单站暖冬阈值，判断为单站暖冬（单站冷冬）。

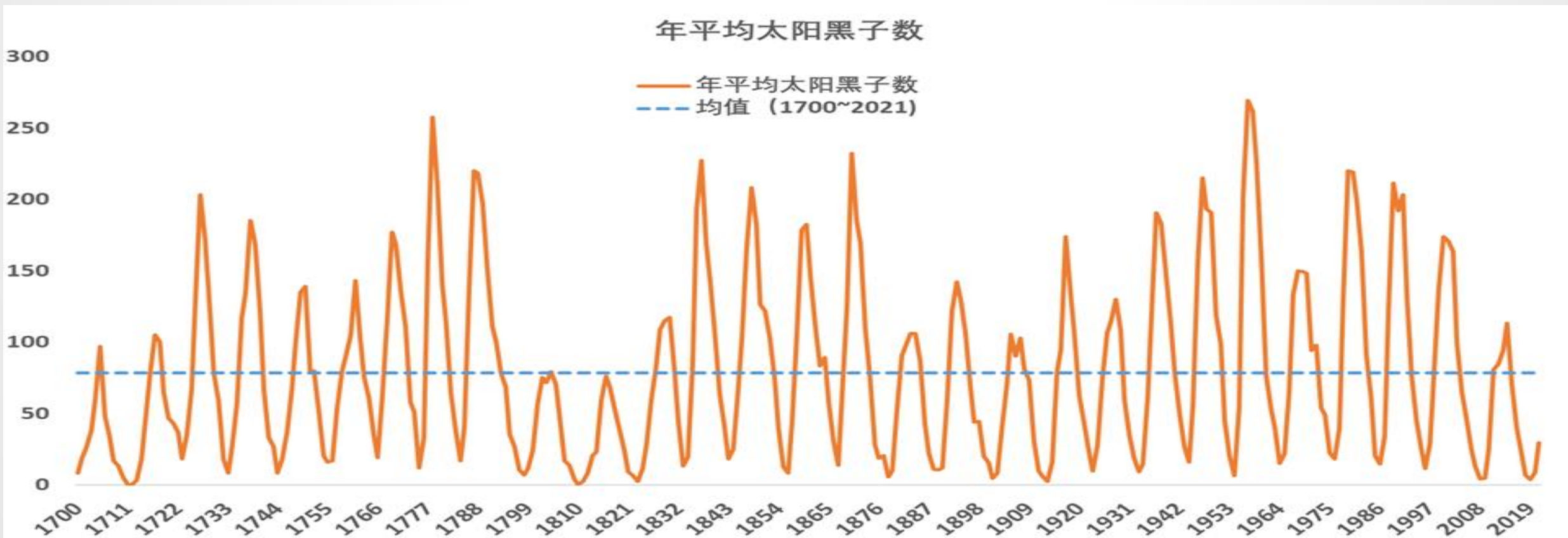
在区域总站数方面：暖冬站数超过总站数的50%，即为暖冬；冷冬站数超过总站数的50%，即为冷冬；

在全国有效面积方面：暖冬面积超过全国有效面积的50%，即为暖冬；冷冬面积超过总站数的50%，即为冷冬。

数据来源：国家气象局，国投安信期货研究院

太阳黑子的周期特点

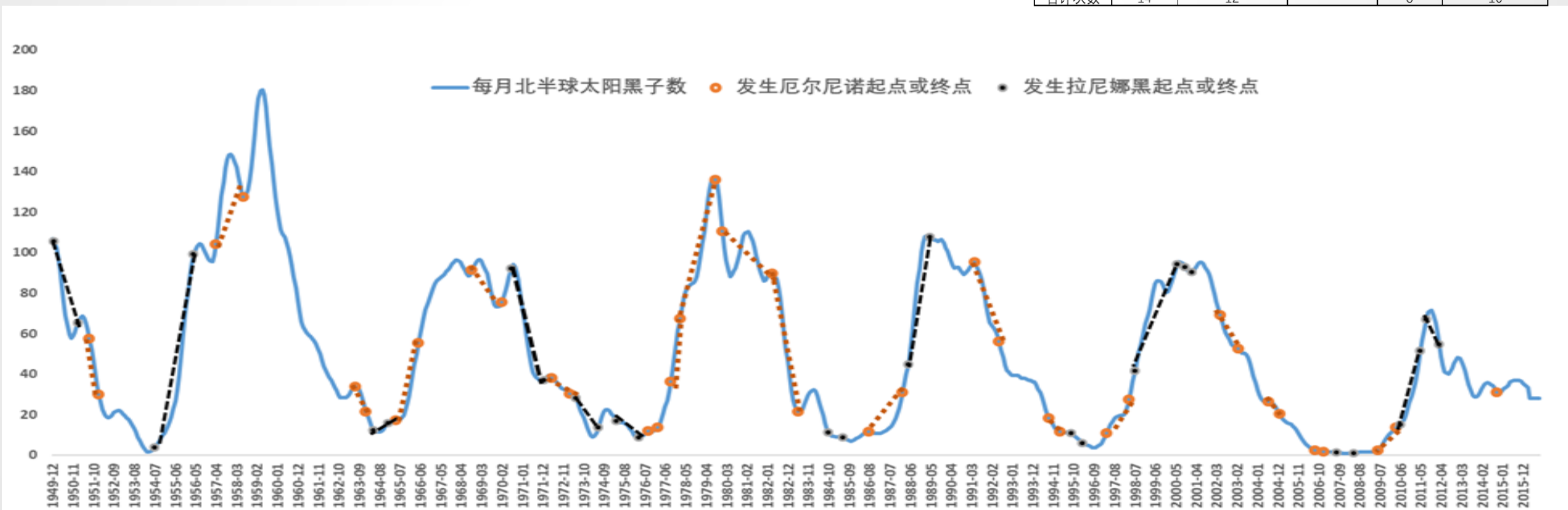
1. 太阳黑子活动有规律的周期性。自1750年以来，单个太阳黑子周期的平均长度约为11年（集中在10.7~10.8），划分为上升期、峰值期和下降期。
2. 其中上升周期大致在4年（4.1~4.3年），持续的时间从2.9年~6.8年的不等。上升期，太阳黑子不断产生，数量越来越多。
3. 峰值期：太阳黑子数量达到极大值的一年，称为太阳活动峰年或太阳活动极大年。此时会对地球产生重大影响。太阳黑子大量出现会导致太阳耀斑、质子风暴、日冕的爆发。这三种类型的事件都会导致地球上通讯、飞机导航和电网中断。
4. 下降周期大致在6年（6.3年~6.5年），持续的时间从2.4年到7.3年不等。太阳黑子活动逐渐减弱，太阳黑子也越来越少。太阳黑子数极少的一年，称为太阳活动谷年或太阳活动极小年。
5. 下降的平均周期的持续时间会高于上升的平均周期。



太阳黑子与厄尔尼诺和拉尼娜存在关系

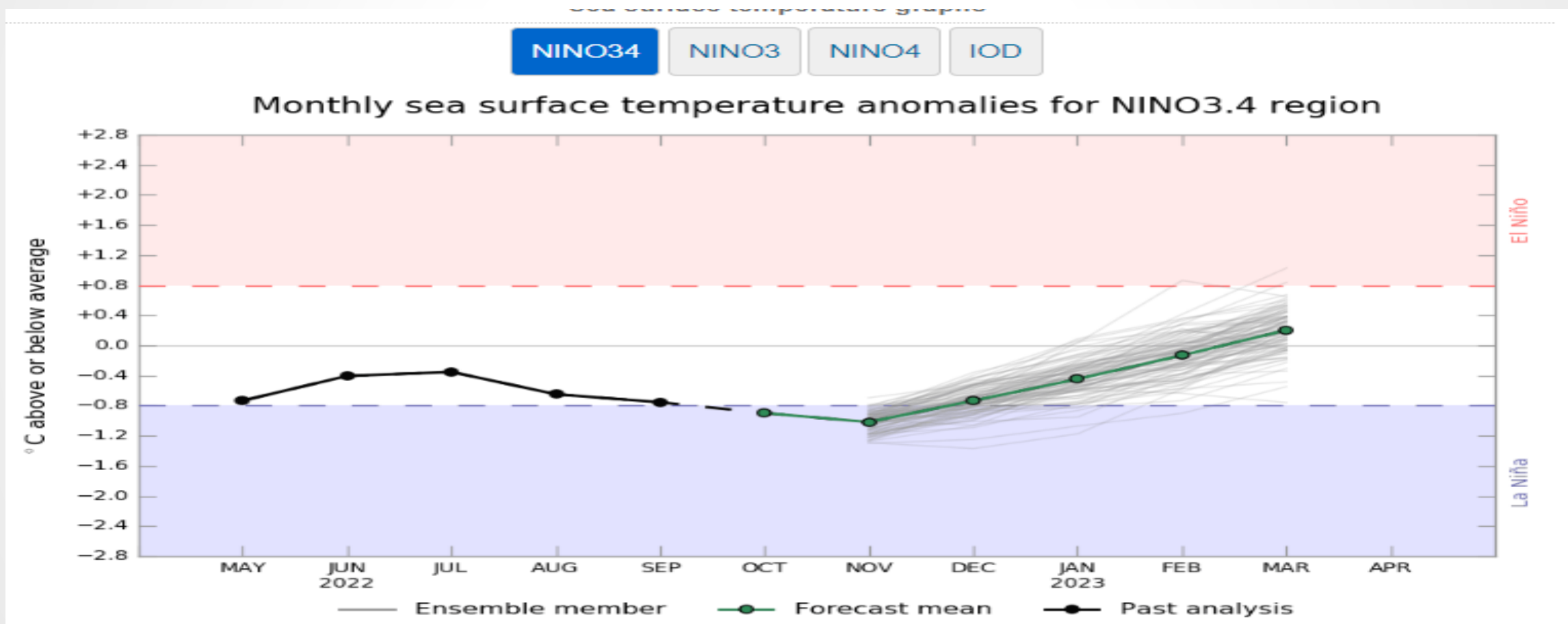
1. 统计1950~2011年以来的厄尔尼诺和拉尼娜事件能发现，**在太阳黑子谷值位置，容易发生厄尔尼诺和拉尼娜。**
2. 在太阳黑子的峰值年份，发生的厄尔尼诺和拉尼娜事件会少于太阳黑子谷值年份。
3. 在太阳黑子的上升周期和下降周期内，均会发生厄尔尼诺和拉尼娜，**在下降时段发生的次数和频率会稍多于上升时段。**
4. 太阳黑子较强时段，厄尔尼诺发生频率增多。

下降期	厄尔尼诺发生次数	拉尼娜发生次数	上升期	厄尔尼诺发生次数	拉尼娜发生次数
1950~1954	2	1	1954-1958	1	1
1958-1964	1	2	1964-1968	2	2
1968-1976	3	3	1976-1979	2	1
1979-1986	3	2	1986-1989	1	1
1989-1996	2	2	1996-2001	1	2
2001-2008	3	2	2008-2014	1	3
合计次数	14	12		8	10



数据来源：WDC-SILSO，比利时皇家天文台，国投安信期货研究院

目前冬季展望是拉尼娜模型



数据来源：澳大利亚气象局，国投安信期货研究院

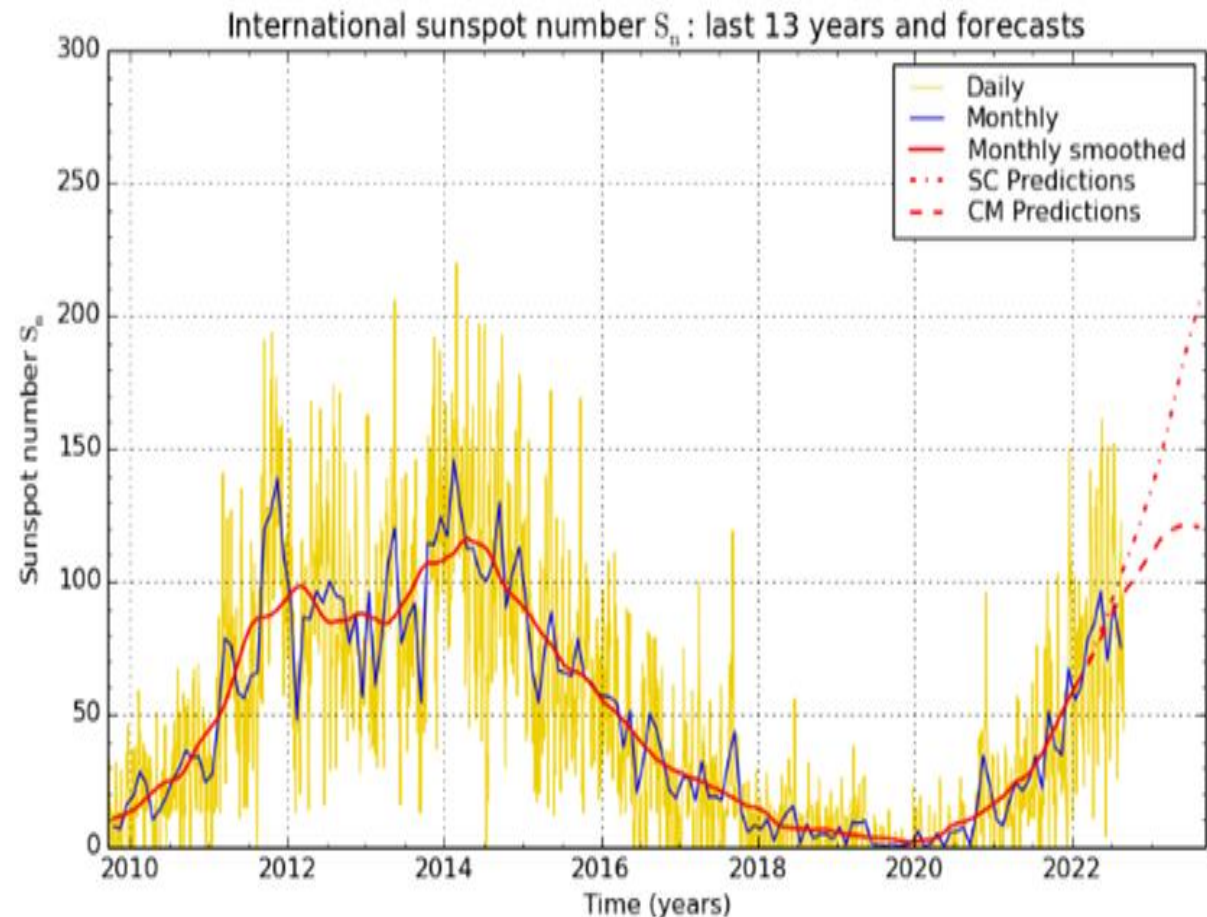
比利时皇家观象台对太阳黑子周期的预判

2020 年进入第 25 太阳活动周期。公认的太阳活动周期即为 11.2 年。

国际上规定从 1755 年起算的黑子周期为第一个太阳活动周，然后按顺序排列。

2020 年进入第 25 太阳活动周期（Solar Cycle 25）。

目前预测是太阳黑子上升期



SILSO graphics (<http://sidc.be/silso>) Royal Observatory of Belgium 2022 September 1

数据来源：WDC-SILSO，比利时皇家天文台，国投安信期货研究院

太阳黑子周期预判

根据论文李文龙, 李鸿雁, 郭希海, 《太阳黑子活动周期规律分析及趋势预测》

1. 太阳黑子活动具有100a大周期规律, 从1712—2009年7月, 经历了3个100a大周期, 目前正运行在第4个100a大周期的第1个小周期。
2. 太阳黑子活动具有“11年”小周期规律, 每个“100a”大周期包含9个11年小周期, 从有资料记录的1700年至今, 已经历了29个11年小周期。太阳黑子活动具有“100a”大周期期间存在2~3个连续低值小周期规律, 从有资料记录的1700年至今, 已经历了9个连续低值小周期。第1个“100a”大周期前部存在2个连续低值小周期, 时间为1700—1723年, 由于1700年前无太阳黑子相对数记录, 无法证明连续低值小周期是否为3个; 第1与第2个100a大周期之间存在3个连续低值小周期, 时间为1798年8月—1833年6月; 第2与第3个100a大周期之间存在3个连续低值小周期, 时间为1878年9月—1913年6月。
3. 太阳黑子活动预测预报未来20a, 由于太阳黑子不活跃, 处于连续低值小周期段, 第四个“100a”大周期从2009年8月开始。

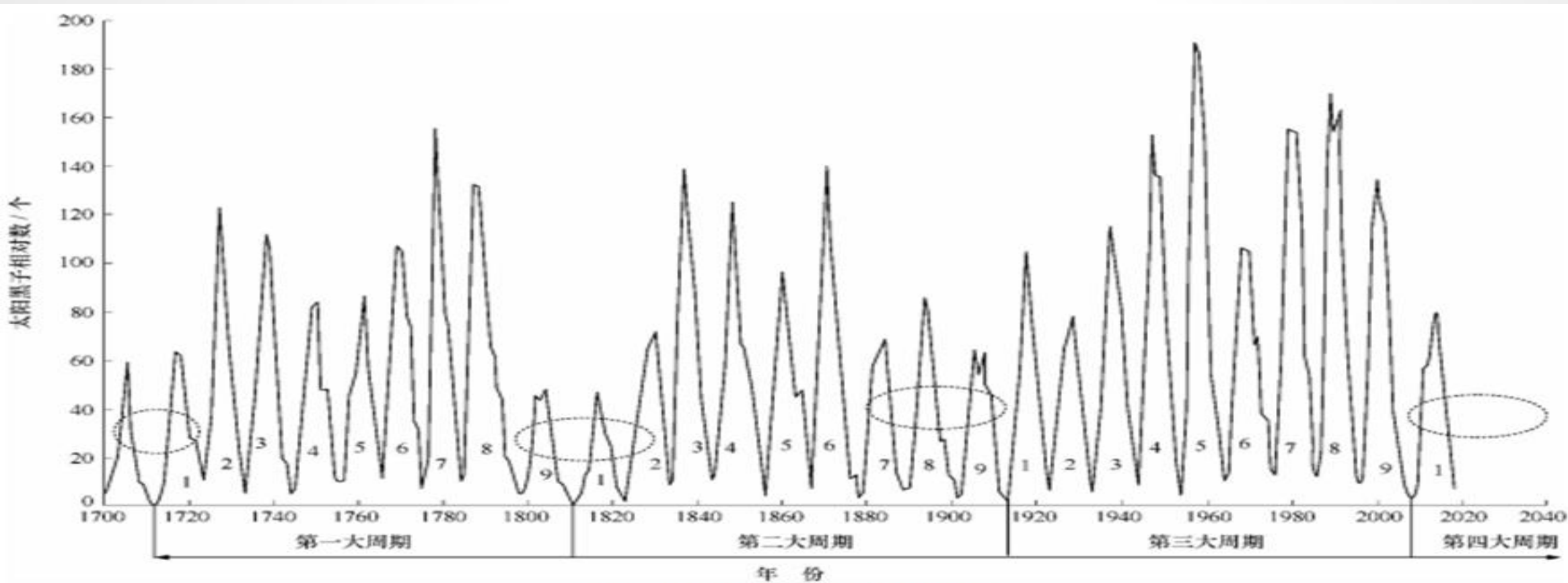


图3 300a 太阳黑子相对数过程线

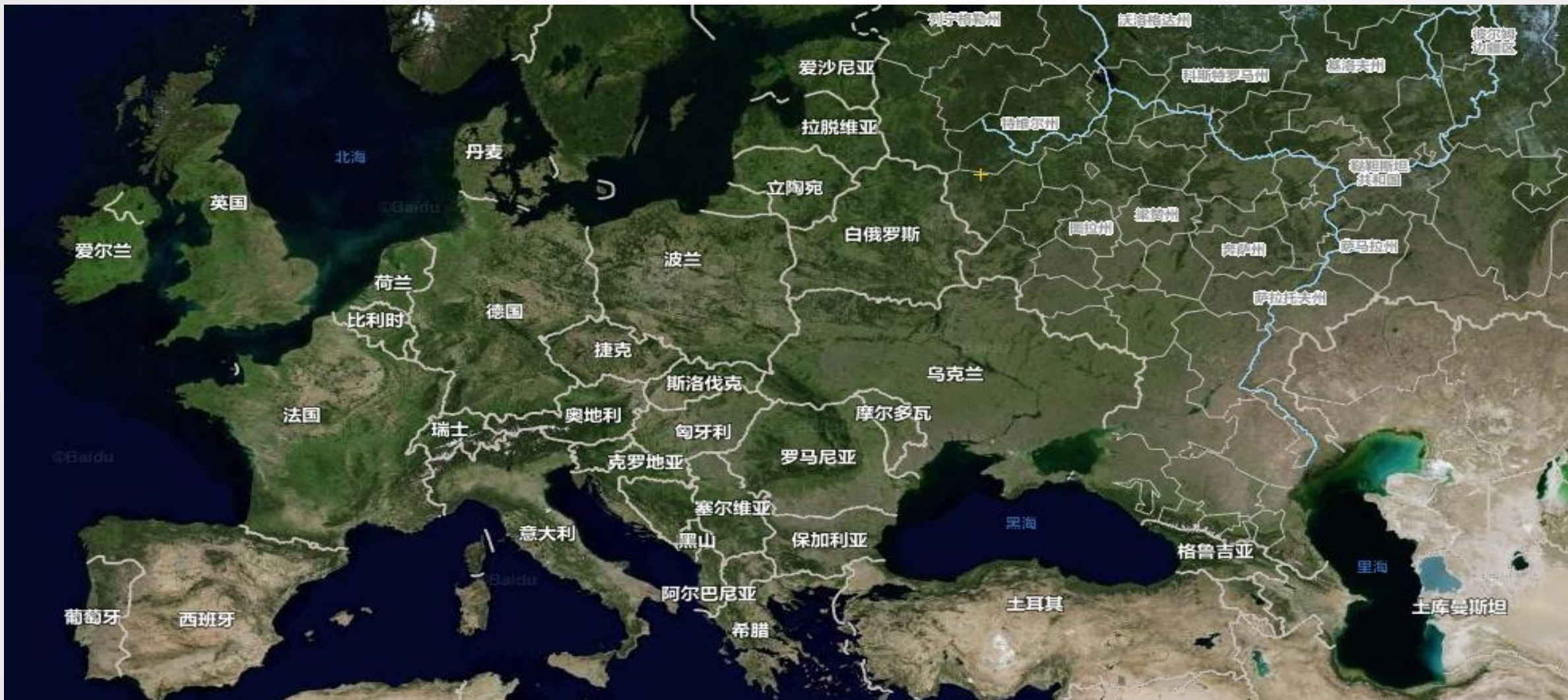
根据论文李文龙，李鸿雁，郭希海，《太阳黑子活动周期规律分析及趋势预测》

- 按历史最相似年段特征比较预报2020年9月左右开始的第3个、第4个100a 周期之间的第 2个连续低值小周期，周期特征则相似于1913 年7月—1923年8月，周期长度 10.17a、上升段长度 4.17a、下降段长度6a，峰值出现在2024年10月，谷值出现在 2030年10月。
- 按最可能重演连续小周期预报，2023—2025年出现下一周期峰值年、2030—2031年会出现下一周期谷值年。
- 按可能重演连续小周期预报，2024—2025年出现下一周期峰值年、2030—2031 年出现下一周期谷值年。
- 预报成果数据融合结论，预报 2024年为下一周期峰值年（范围为2024—2025年）、2030年下一周期谷底年(范围为2030—2031 年)

表 6 1996 年—2030 年历史相似年段拟合及外推预报

年 份	太阳黑子相对数	历史相似年份	太阳黑子相对数
1996	8.9	1889	6.3
1997	22.3	1890	7.1
1998	70.0	1891	35.6
1999	108.3	1892	73.0
2000	134.0	1893	85.1
2001	124.0	1894	78.0
2002	112.9	1895	64.0
2003	59.9	1896	41.8
2004	40.3	1897	26.2
2005	28.5	1898	26.7
2006	16.0	1899	12.1
2007	6.5	1900	9.5
2008	2.6	1901	2.7
2009	4.1	1902	5.0
2010	15.6	1903	24.4
2011	55.6	1904	42.0
2012	57.6	1905	63.5
2013	64.7	1906	53.8
2014	79.3	1907	62.0
2015	60.3	1908	48.5
2016	40.0	1909	43.9
2017	19.6	1910	18.6
2018	6.5	1911	5.7
2019	3.6	1912	3.6
2020	1.4	1913	1.4
2021	9.6	1914	9.6
2022	47.4	1915	47.4
2023	57.1	1916	57.1
2024	103.9	1917	103.9
2025	80.6	1918	80.6
2026	63.6	1919	63.6
2027	37.6	1920	37.6
2028	26.1	1921	26.1
2029	14.2	1922	14.2
2030	5.8	1923	5.8

对欧洲能源主要需求国家的冷暖冬的研究



德国冬天的温度趋势

从1836年至今年能看到德国的冬季温度趋势总体还是往上升的。（冬季温度偏离程度，采用的是固定基期，1980-2010年12、1、2三个月的均温作为基期，偏离程度是指偏离多少倍的标准差）。

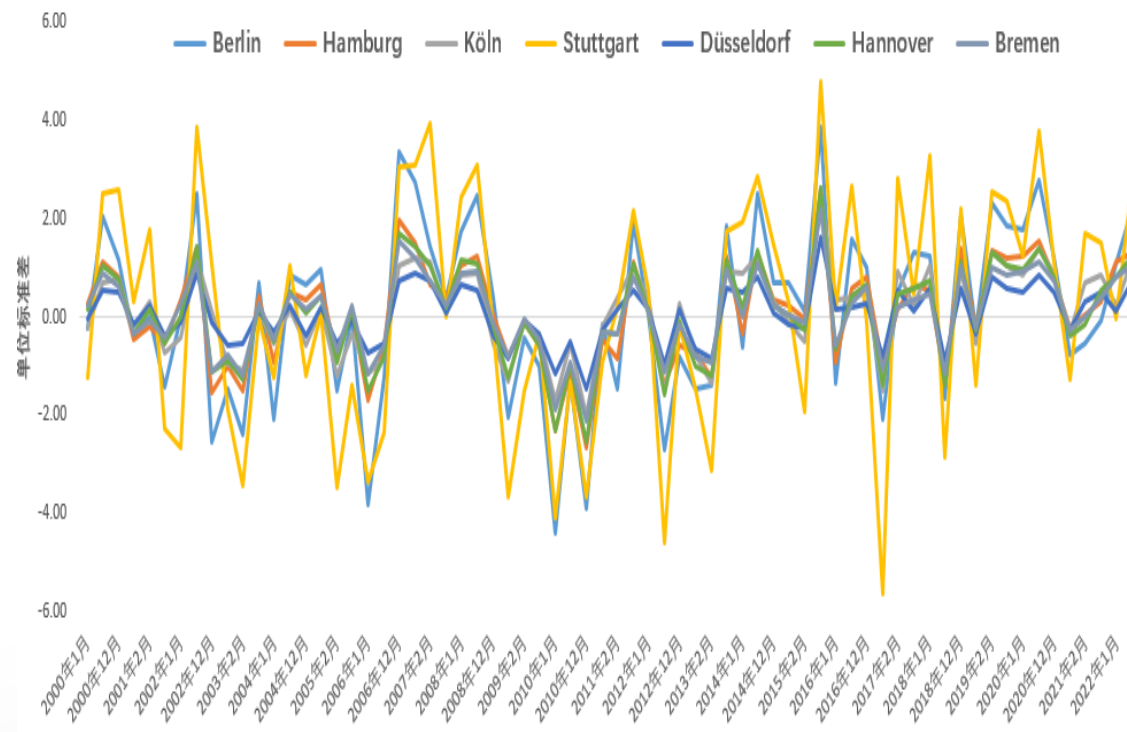
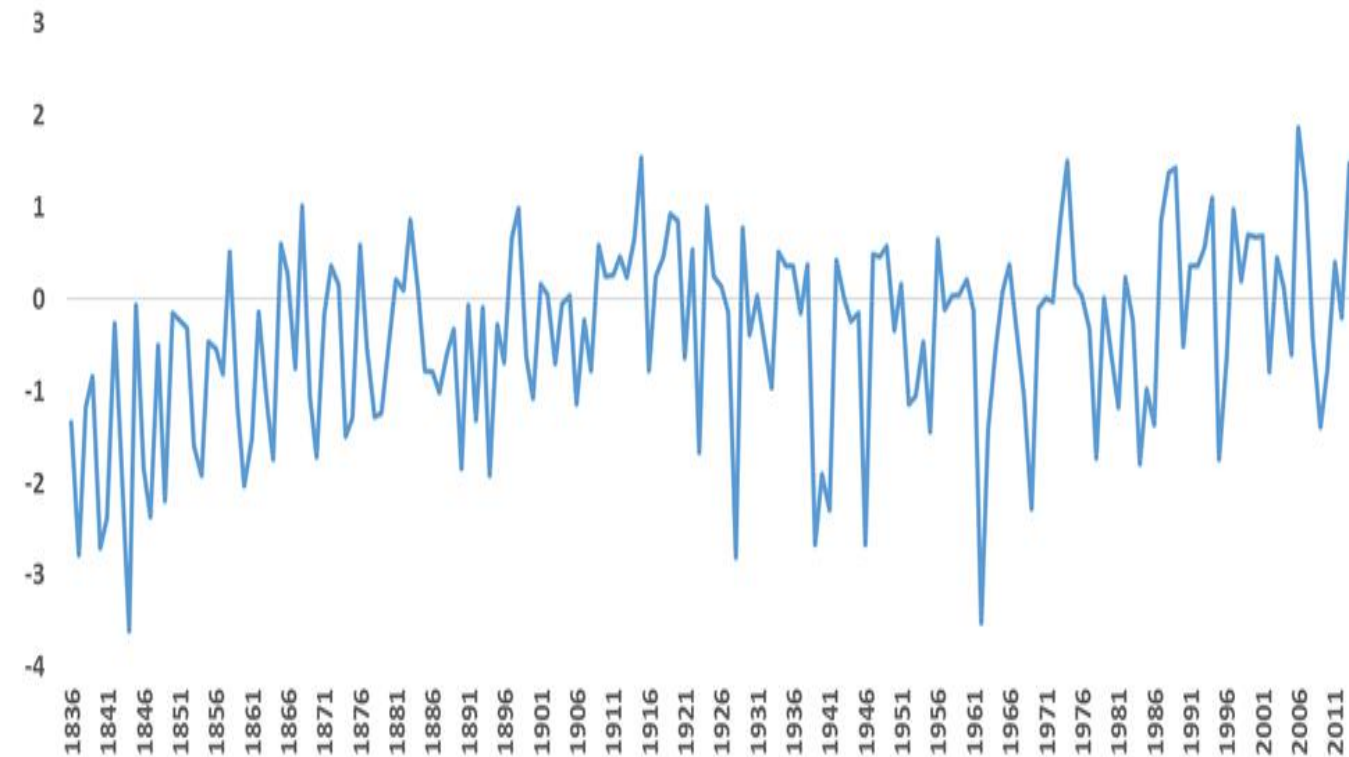
1836年~1908年德国冬季温度整体还是处于偏冷的状态。

1910年到1970年，德国冬季的温度有所上升，但是波动幅度明显加大，冷冬的情况出现的频率大。

从1980年以来冬天温度的重心在上移，往偏暖的方向发展，暖冬也在不断出现。

1962年冬天，冬季的温度冷的程度出现了极端。1962年发了中等程度的拉尼娜。1962年属于太阳黑子下降期，且1960~1980年段太阳黑子的活动明显低于前一个周期。2006~2010年偏冷的冬天是太阳黑子处于谷值范围。2017~2018也出现相对偏冷的月份是太阳黑子在下降期且偏接近谷值的位置。2020年冬天偏冷，太阳黑子也处于谷值位置，不过2020年以来冬天温度总体在往上抬升。

德国冬季温度偏离均值程度

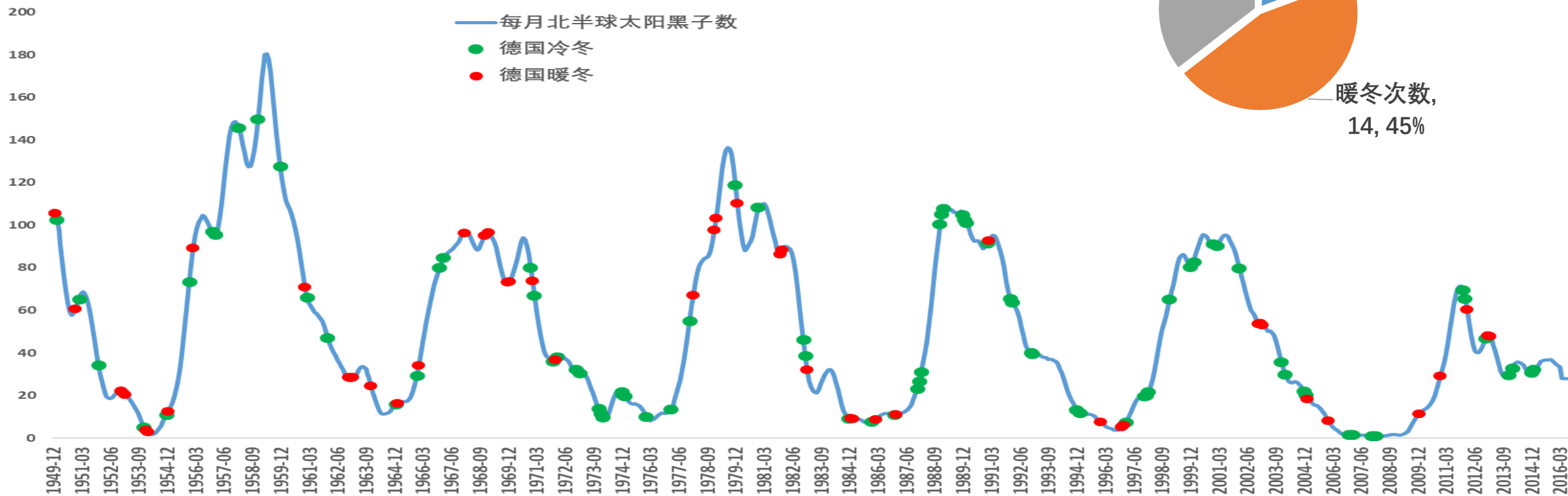
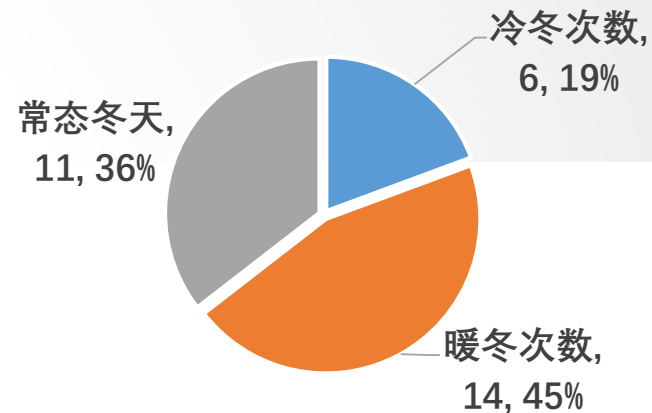


太阳黑子和冷暖冬的关系-德国

从冷暖冬发生的情况统计分析，能看到在太阳黑子峰值和谷值时段，容易发生冷冬或者暖冬。

统计1950年至2014年的数据，在太阳黑子上升期，发生冷冬的次数占比19%，暖冬的次数占比45%，常态次数占比36%。

太阳黑子上升期冷暖冬发生次数分布-德国

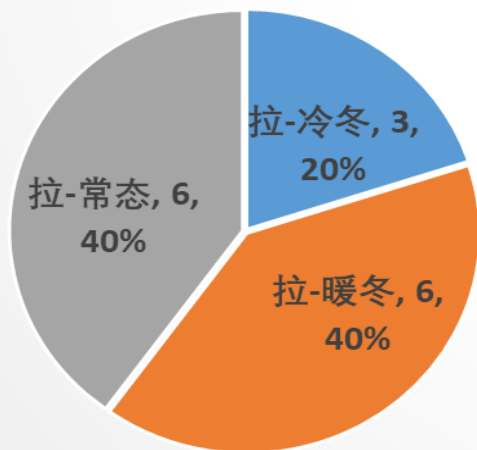


数据来源：WDC-SILSO，比利时皇家天文台，国投安信期货研究院

德国太阳黑子上升期+拉尼娜冬天状况

在太阳黑子上升期且是拉尼娜模型下，统计1950年至2014年的数据发现德国：
 发生暖冬的次数占比是40%，
 发生冷冬的次数占比20%，
 常态冬天的占比是40%

太阳黑子上升期拉尼娜模型下冷暖冬发生次数分布-德国



太阳黑子上升期						
太阳黑子上升期	时间	德国 凉热 夏	德国 冷暖 冬	厄尔尼 诺或者 拉尼娜	厄拉持续时间	厄拉状态
1954-1958	1954~1955	凉		拉	1954.10~1956.7	早最弱
	1955~1956	热	冷	拉		早最弱
	1956~1957	凉	暖	拉		早最弱
	1957~1958			厄		早强
	1958~1959			厄		早强
1964-1968	1964~1965			拉	1964.4~1964.12	弱
	1965~1966	凉		厄		迟中等
	1966~1967	凉	暖	厄		迟中等
	1967~1968	热		拉		迟中等
	1968~1969		冷	拉		迟中等
1976-1979	1976~1977	热	暖	厄	1976.6~1977.3	迟弱
	1977~1978			厄		迟弱
	1978~1979			拉		迟中
	1979~1980	凉	暖			
1986-1989	1986~1987		冷	厄	1986.10~1988.3	最强
	1987~1988	凉	暖			
	1988~1989		暖	拉		早强
	1989~1990		暖	拉		早强
1996-2001	1996~1997			厄	1997.5 1998.6	极弱
	1997~1998	热	暖	拉		强
	1998~1999	凉	暖			
	1999~2000	热	暖			
	2000~2001		暖			
2008-2014	2001~2002	热	暖			
	2008~2009	热		拉	2008.12~2009.4	弱
	2009~2010	热	冷			
	2010~2011	热	冷	拉		强
	2011~2012		暖	拉		适中
	2012~2013			拉		适中
	2013~2014	热	暖			
2014~2015	热	暖				

德国冷暖冬集中的主要月份统计

德国冬天冷的月份大概率发生在1月份，暖的月份发生在12月和2月的概率大。

德国	冷冬			暖冬		
	12月	1月	2月	12月	1月	2月
1871~1899	7	9	4	10	9	17
1900~1979	20	31	19	41	22	38
1980~2013	4	9	8	21	14	14
1871~1899	24%	31%	14%	34%	31%	59%
1900~1979	25%	39%	24%	51%	28%	48%
1980~2013	12%	26%	24%	62%	41%	41%
合计次数	31	49	31	72	45	69
占比	22%	34%	22%	50%	31%	48%

英国的冬天温度趋势

英国从1836年到2014年以来冬季的温度中心也是逐步抬升的。（冬季温度偏离程度，采用的是固定基期，1980-2010年12、1、2三个月的均温作为基期，偏离程度是指偏离多少倍的标准差）。

英国在1836年至1962年冬天冷冬出现的次数较多，从1962年之后冬季的温度在逐渐抬升，暖冬的次数也在增加。

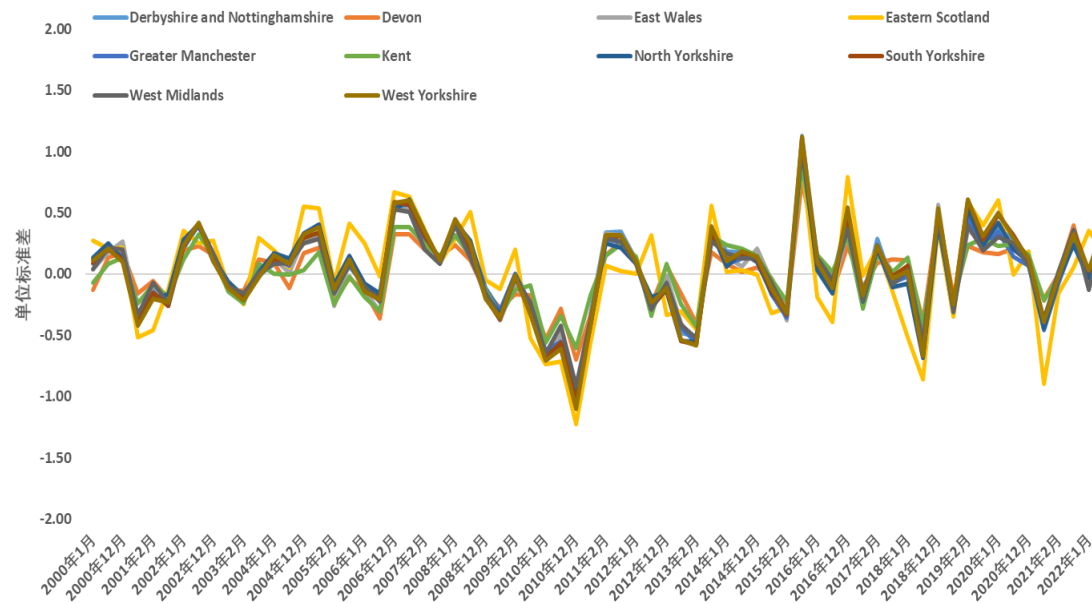
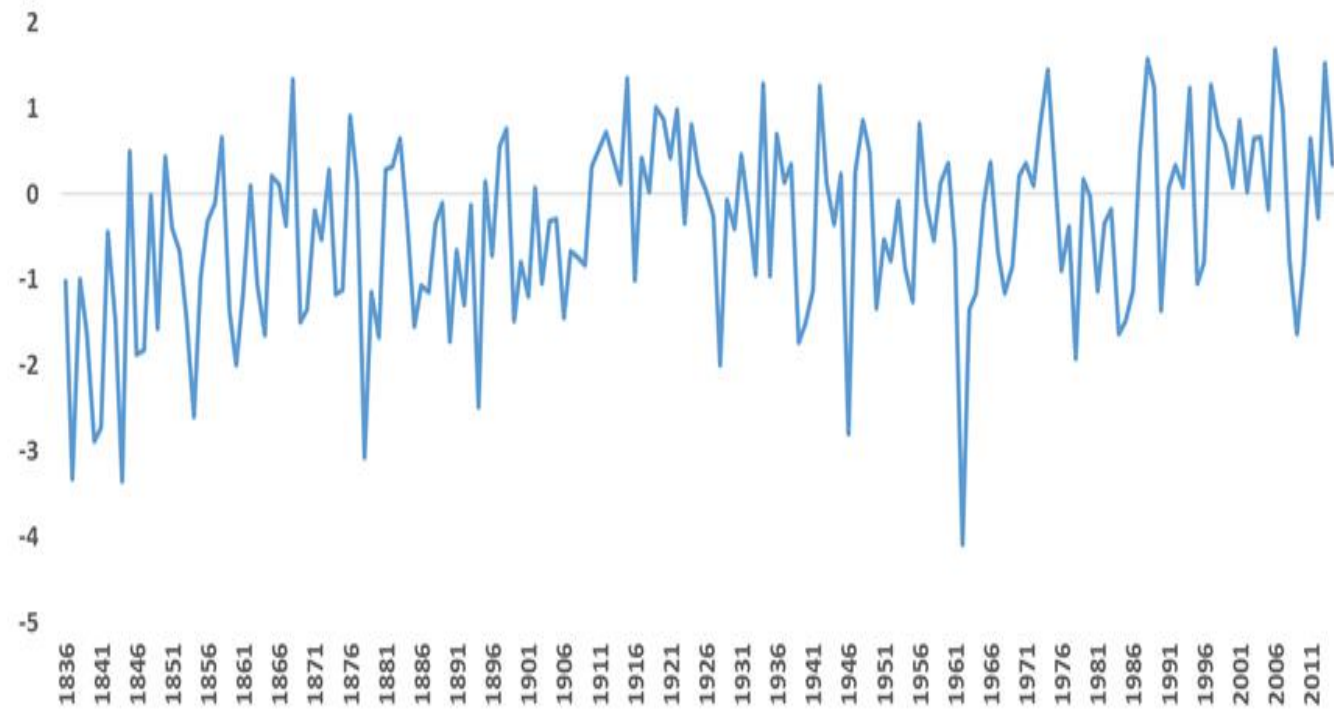
英国在太阳黑子峰值或者太阳黑子下降阶段更容易发生的冷冬或者暖冬。

1980年以来，英国发生暖冬的频次更高，英国变得更加暖和。

1962年冬天，冬季的温度冷的程度出现了极端。1962年发了中等程度的拉尼娜。1962年属于太阳黑子下降期，且1960~1980年段太阳黑子的活动明显低于前一个周期。

2006~2010年偏冷的冬天是太阳黑子处于谷值范围。2017~2018也出现相对偏冷的月份是太阳黑子在下落期且偏接近谷值的位置。2020年冬天偏冷，太阳黑子也处于谷值位置，不过2020年以来冬天温度总体在往上抬升。

英国冬季温度偏离均值程度

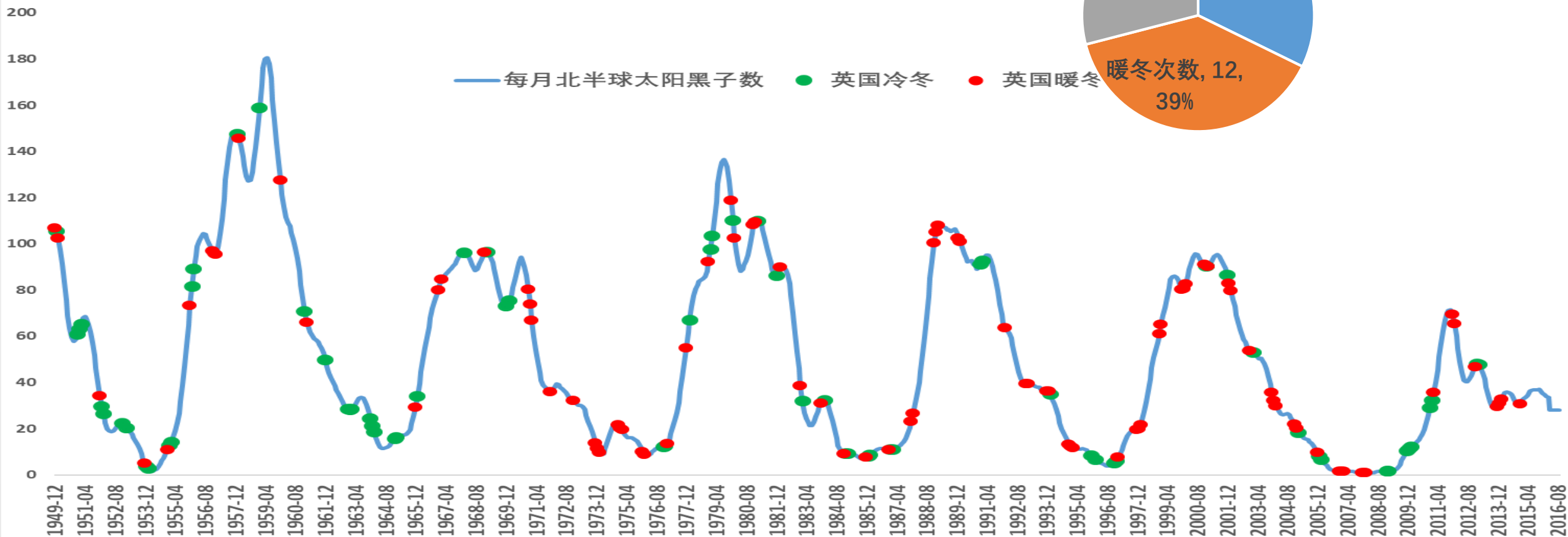


太阳黑子与冷暖冬之间的关系-英国

从冷暖冬发生的情况统计分析，能看到在太阳黑子峰值和谷值时段，容易发生冷冬或者暖冬。

统计1950年至2014年的数据，在太阳黑子上升期，发生冷冬的次数占比32%，暖冬的次数占比39%，常态次数占比29%。

太阳黑子上升期冷暖冬发生次数分布-英国

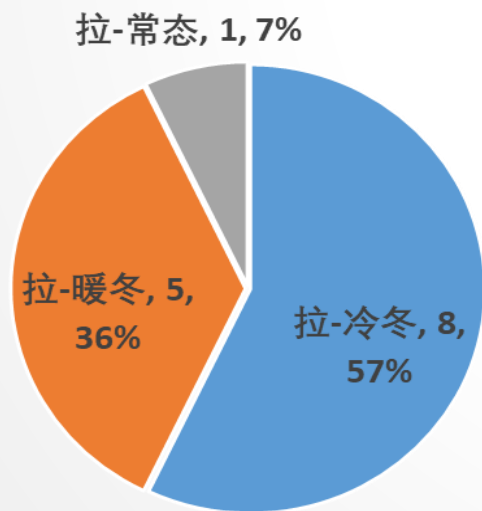


数据来源：WDC-SILSO，比利时皇家天文台，国投安信期货研究院

英国太阳黑子上升期+拉尼娜冬天状况

在太阳黑子上升期且是拉尼娜模型下，统计1950年至2014年的数据发现英国：
 发生暖冬的次数占比是36%，
 发生冷冬的次数占比57%，
 常态冬天的占比是7%。

太阳黑子上升期拉尼娜模型下冷暖冬发生次数分布-英国



太阳黑子上升期

太阳黑子上升期	时间	英国凉热夏	英国冷暖冬	厄尔尼诺或者拉尼娜	厄拉持续时间	厄拉状态
1954-1958	1954~1955	凉	冷	拉	1954.10~1956.7	早最弱
	1955~1956	热	冷	拉		
	1956~1957	凉	暖	拉		
	1957~1958			厄		
	1958~1959			厄		
1964-1968	1964~1965	凉	冷	拉	1964.4~1964.12	弱
	1965~1966	凉		厄		
	1966~1967	凉	暖	厄		
	1967~1968		冷	拉		
	1968~1969		冷	拉		
1976-1979	1976~1977	热		厄	1976.6~1977.3	迟弱
	1977~1978			厄		
	1978~1979	凉	冷	拉		
	1979~1980	凉	暖			
1986-1989	1986~1987	凉	冷	厄	1986.10~1988.3	最强
	1987~1988	凉	暖			
	1988~1989		暖	拉		
	1989~1990	热	暖	拉		
1996-2001	1996~1997	热	暖	厄	1997.5	极弱
	1997~1998	热	暖	拉		
	1998~1999	热	暖			
	1999~2000		暖			
	2000~2001		暖			
2008-2014	2008~2009	热	冷	拉	2008.12~2009.4	弱
	2009~2010		冷			
	2010~2011		冷	拉		
	2011~2012	凉	暖	拉		
	2012~2013	凉		拉		
	2013~2014	热	暖			
	2014~2015	热				

数据来源：NOAA，国投安信期货研究院

英国冷暖冬集中的主要月份统计

英国冷冬的月份更多集中在2月份。暖冬的月份在12月份。

英国	冷冬			暖冬		
	12月	1月	2月	12月	1月	2月
1871~1899	6	9	9	13	14	13
1900~1979	16	30	31	44	24	30
1980~2013	6	11	15	23	18	16
1871~1899	32%	47%	47%	68%	74%	68%
1900~1979	20%	38%	39%	55%	30%	38%
1980~2013	18%	32%	44%	68%	53%	47%
合计次数	28	50	55	80	56	59
占比	21%	38%	41%	60%	42%	44%

法国的冬天温度趋势

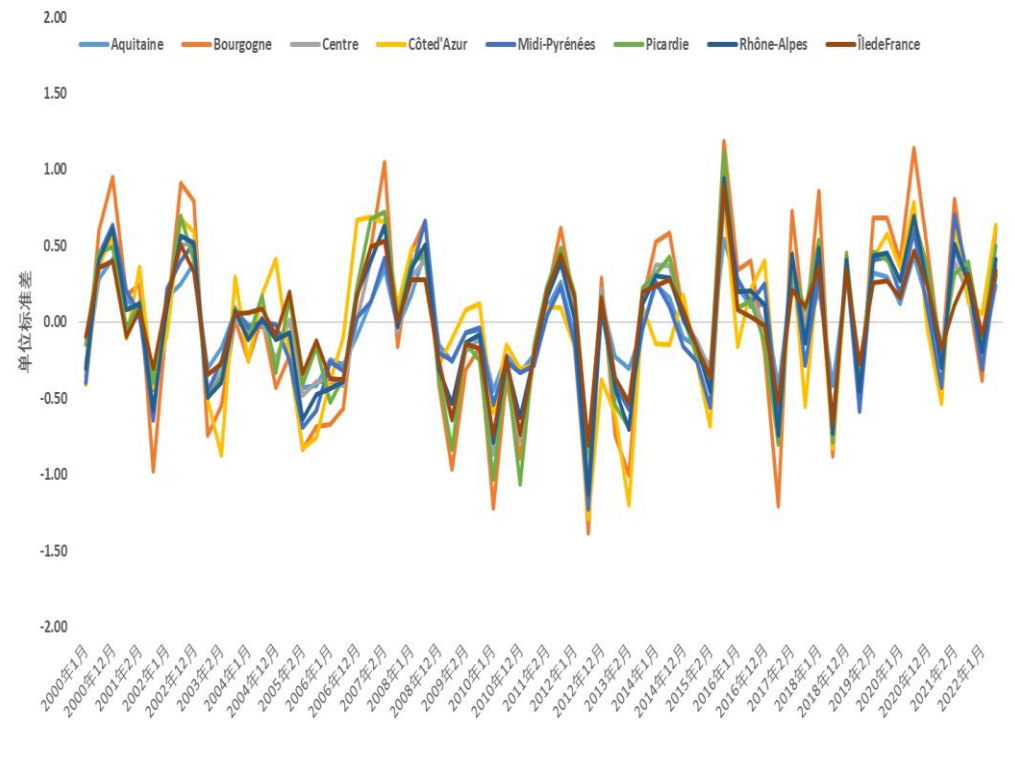
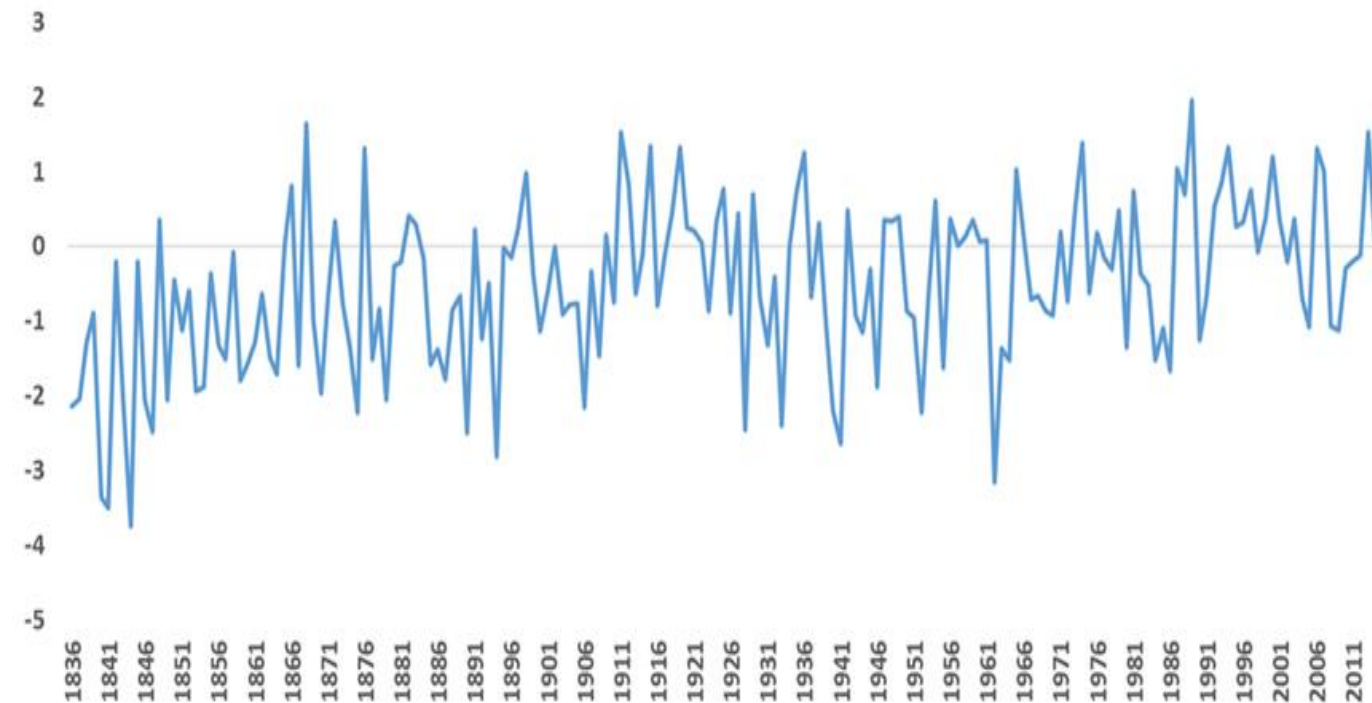
法国从1836年到2014年以来冬季的温度中心也是逐步抬升的。（冬季温度偏离程度，采用的是固定基期，1980-2010年12、1、2三个月的均温作为基期，偏离程度是指偏离多少倍的标准差）。

法国在1836年至1962年冬天强冷冬出现的次数较多。

1962年之后冬季的温度逐步抬升。

1962年冬天，冬季的温度冷的程度出现了极端。1962年发了中等程度的拉尼娜。1962年属于太阳黑子下降期，且1960~1980年段太阳黑子的活动明显低于前一个周期。2006~2010年偏冷的冬天是太阳黑子处于谷值范围。2017~2018也出现相对偏冷的月份是太阳黑子在下降期且偏接近谷值的位置。2020年冬天偏冷，，太阳黑子也处于谷值位置，不过2020年以来冬天温度总体在往上抬升。

法国冬季温度偏离均值程度

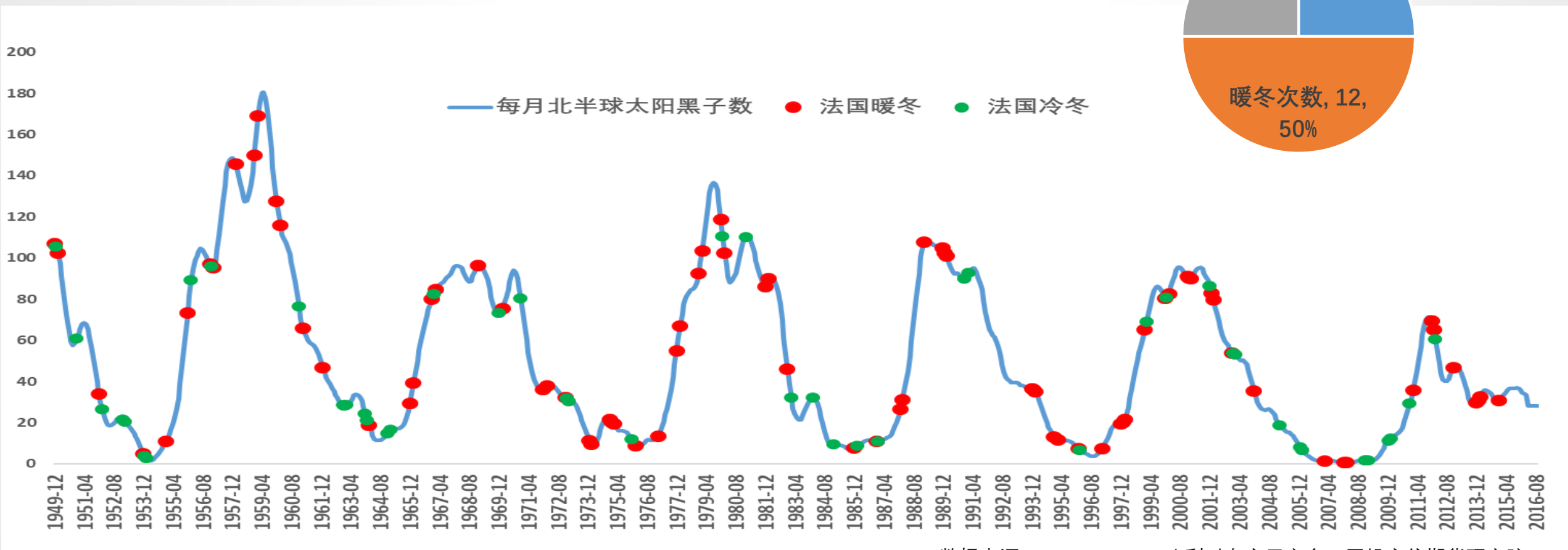
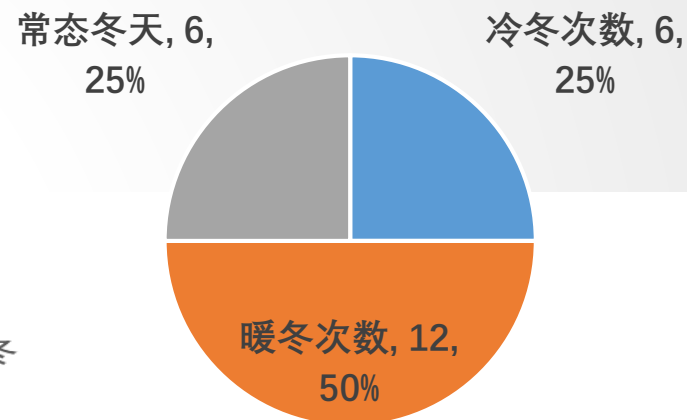


太阳黑子和冷暖冬的关系-法国

法国在太阳黑子峰值或者太阳黑子下降阶段更容易发生的冷冬或者暖冬。

统计1950年至2014年的数据，在太阳黑子上升期，发生冷冬的次数占比25%，暖冬的次数占比50%，常态次数占比25%。

太阳黑子上升期冷暖冬发生次数分布-法国

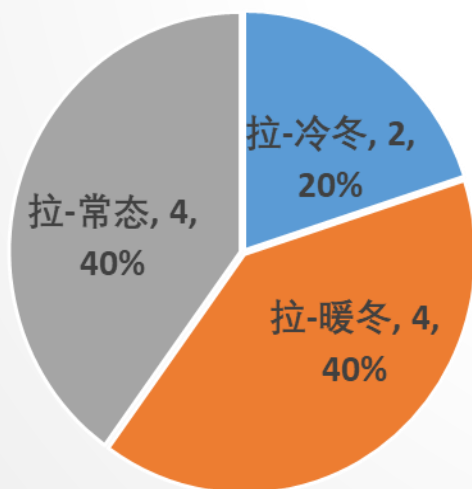


数据来源：WDC-SILSO，比利时皇家天文台，国投安信期货研究院

法国太阳黑子上升期+拉尼娜冬天状况

在太阳黑子上升期且是拉尼娜模型下，统计1950年至2014年的数据发现法国：
 发生暖冬的次数占比是40%，
 发生冷冬的次数占比20%，
 常态冬天的占比是40%

太阳黑子上升期拉尼娜模型下冷暖冬发生次数分布-法国



太阳黑子上升期						
太阳黑子上升期	时间	法国凉热夏	法国冷暖冬	厄尔尼诺或者拉尼娜	厄拉持续时间	厄拉状态
1954-1958	1954~1955	凉	暖	拉	1954.10~1956.7	早最弱
	1955~1956	热	冷	拉	1954.10~1956.7	早最弱
	1956~1957	凉	暖	拉	1954.10~1956.7	早最弱
	1957~1958		暖	厄	1957.4~1958.4	早强
	1958~1959	凉	暖	厄	1957.4~1958.4	早强
1964-1968	1964~1965		冷	拉	1964.4~1964.12	弱
	1965~1966	凉	暖	厄	1965.5~1966.2	迟中等
	1966~1967	凉	暖	厄	1965.5~1966.2	迟中等
	1967~1968	热		拉	1967.7~1968.5	迟中等
	1968~1969	凉		拉	1967.7~1968.5	迟中等
1976-1979	1976~1977	热	暖	厄	1976.6~1977.3	迟弱
	1977~1978		暖	厄	1976.6~1977.3	迟弱
	1978~1979	凉		拉	1978.7	迟中
	1979~1980	凉	暖			
1986-1989	1986~1987		冷	厄	1986.10~1988.3	最强
	1987~1988		暖			
	1988~1989		暖	拉	1988.4~1989.5	早强
	1989~1990	热	暖	拉	1988.4~1989.5	早强
1996-2001	1996~1997		暖	厄	1997.5	极弱
	1997~1998	热	暖	拉	1998.6	强
	1998~1999		暖			
	1999~2000	热	暖			
	2000~2001		暖			
2008-2014	2001~2002	热				
	2008~2009		冷	拉	2008.12~2009.4	弱
	2009~2010		冷			
	2010~2011			拉	2010.7~2011.6	强
	2011~2012			拉	2011.8~2012.4	适中
	2012~2013			拉	2011.8~2012.4	适中
	2013~2014		暖			
2014~2015						

数据来源：NOAA，国投安信期货研究院

法国冷暖冬集中的主要月份统计

法国的冷冬更多集中在1月份，暖冬集中在2月份。

法国	冷冬			暖冬		
	12月	1月	2月	12月	1月	2月
1871~1899	8	9	5	9	10	17
1900~1979	19	26	20	33	18	39
1980~2013	4	7	13	16	11	15
1871~1899	28%	31%	17%	31%	34%	59%
1900~1979	24%	33%	25%	41%	23%	49%
1980~2013	12%	21%	38%	47%	32%	44%
合计次数	31	42	38	58	39	71
占比	22%	29%	27%	41%	27%	50%

- 在太阳黑子谷值和峰值位置，容易发生厄尔尼诺和拉尼娜。不过在太阳黑子的峰值年份，发生的厄尔尼诺和拉尼娜事件会少于太阳黑子谷值年份。
- 在太阳黑子的上升周期和下降周期内，均会发生厄尔尼诺和拉尼娜，在下降时段发生的次数和频率会稍多于上升时段，极端气候的发生也会多。
- 2022年冬天我们处于太阳黑子上升周期，且处于拉尼娜的模型状态下，在这种组合下，冷冬发生的概率会比太阳黑子下降期以及太阳黑子谷值期相对少一些。
- 在太阳黑子上升期且是拉尼娜模型下，德国法国发生冷冬的概率偏低（历史统计是20%），英国的概率偏高一些（57%）。
- 总体看，从1836年至今年能看到英德法的冬季温度趋势总体还是往上升的。全球温度在上升，温度上升的同时也容易带来极端气候的波动。

国投安信期货有限公司是经中国证监会批准设立的期货经营机构，已具备期货投资咨询业务资格。

本报告仅供国投安信期货有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。如接收人并非国投安信期货客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测只提供给客户作参考之用。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的期货或期权的价格、价值可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户不应视本报告为其做出投资决策的唯一因素。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所导致的任何损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，本公司不对其内容的真实性、合法性、完整性和准确性负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。



研究院公众号



投资咨询部公众号

谢谢!



数据投研安卓移动端



数据投研IOS移动端

欢迎通过数据投研平台获取我司研投支持, 网址<https://www.gtaxyj.com>