

西北太平洋典型断面温盐变化的相关分析*

白志鹏¹, 黄晓雁¹, 张芳苒¹, 刘 超², 姜洪峰¹, 陈振杰²

(1.中国人民解放军61741部队, 北京 100081; 2.总参气象水文局, 北京 100081)

摘要:本文选取了东海的两个典型断面和137°E断面的历史数据, 对它们的温盐变化进行了相关分析。发现东海断面温度对137°E断面低纬区域次表层的温度变化信号有大约两年的滞后响应; 黑潮弯曲造成的深层温盐异常变化对东海两个断面的影响不大, 但表层温盐变化有很强的正相关。

关键词:温度; 盐度; 年际变化; 相关分析

中图分类号:P731 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0239(2010)03-0011-05

1 引言

东海由于受大陆沿岸水(长江径流等)和海外高温、高盐水(黑潮)的影响, 其水文状况和化学特征非常复杂, 既受近海因素的制约, 又受来自大洋信号的影响, 所以东海水文状况的长期变化非常引人注目, 而对东海温、盐的变化和137°E面相应量的相关性分析有助于我们对上述变化的了解。本文选取东海两个典型断面进行分析。

PN断面、TK断面及137°E断面的相对位置在图1标出, 其中PN断面西起东海西北角长江口(30°N, 124.5°E), 东至琉球群岛附近(27.5°N, 128.25°E), 大致与纬线成40°夹角, 该断面不但通过长江冲淡水区, 并横切冲绳海槽与黑潮主轴垂直, 贯穿黑潮的主干。TK断面南起28.58°N, 129.75°E, 北至30.25°N, 130.83°E, 此两断面都是日本气象厅长期固定观测的断面, 断面位置和所设置的站点相对固定, 观测的时间序列也较长。其中PN断面横向贯穿东海黑潮的主干, 而东海黑潮转而向东流以后, 它的主干则被TK断面所截。所以研究这两个断面上海洋要素的变化对研究东海的水文、化学和生态等特征都极具代表性, 有助于了解大洋变化与我国近海变化的相互联系。两断面观测资料的时间序列分别为: PN断

面冬季自1973年~2000年、夏季1972~2000年, TK断面冬季1988~2001年, 夏季1987~2001年。

2 137°E断面北赤道逆流区温盐异常与PN、TK断面的相关分析

137°E断面低纬区100 m层的温度受厄尔尼诺现象的影响有很强的年际变化^[1], 方便起见设E断面°N、100 m层的位置为A点。下面分析A点附近温度异常信号与我国东海温度变化的相关性, 可以反映我国东海对此信号的响应。为此我们计算了137°E断面、PN和TK两个东海断面的纬向平均, 得到各个层次的平均温度, 再做垂向平均, 最后把冬夏季平均得到断面平均温度变化的时间序列。图2、3分别为137°E断面、PN和TK两断面100 m以浅的平均温度和盐度变化的对比, 其中蓝线为137°E断面3°~7°N处100 m以浅温盐的平均, 红线为PN断面平均温盐的变化, 黑线为TK断面的平均温盐变化, 然后对这三个温度时间序列做超前滞后相关分析, 计算结果表明, 东海的两个断面在两个季节无论是相同层次(表一右半部分)还是断面平均, 二者的同期相关都不显著(大部分相关系数在0.2以下)。超前滞后分析结果表明: 当东海断面滞后A点两年时, 二者有显著的相关性, A点附近与PN、TK断面温度盐度的相

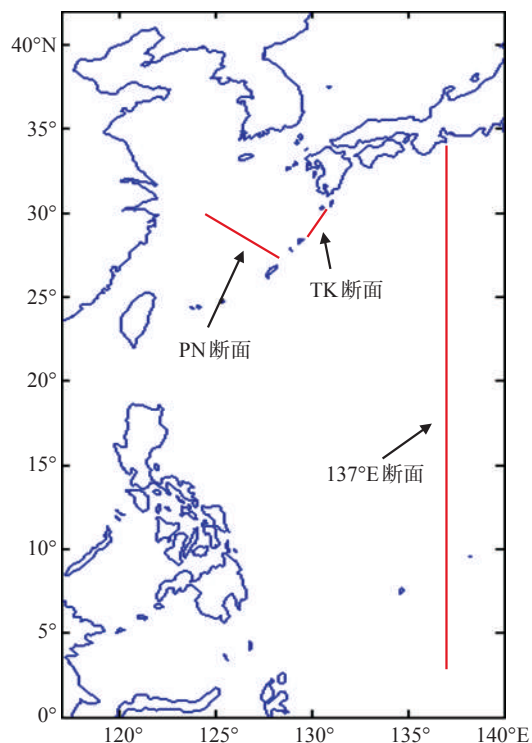


图1 PN断面、TK断面、137°E三断面位置

关系数分别为0.56、0.57，这说明我国东海温度对137°E断面低纬区域次表层的温度变化信号有大约两年的滞后响应。原因大概是厄尔尼诺现象发生后，整个太平洋的风场会发生异常调整^[2]，海流会响应风的调整发生一定程度的变化，但是要滞后一些。

3 137°E断面黑潮区海温异常与东海断面温度的相关分析

137°E断面黑潮区的温度由于受黑潮大弯曲时形成的冷涡的影响有很大年际变异^[3]，下面分析黑潮区温度的年际变化与东海PN断面和TK断面温度变化的相关性，可以反映此冷涡对我国东海温度的影响。首先我们分别考虑各个层次，然后做垂向平均，本文以28°~34°N之间的纬向平均作为黑潮区温度变化的时间序列，东海断面的时间序列仍然用前面的计算结果。结果表明在250 m以浅温度变化非常一致，但深层的温度变化相关性不大，说明黑潮弯曲造成的深层的温度大幅度异常变化对东海两个断面的影响不大。图4、5、6分别为三个断面表层、50 m层、250 m以浅平均的温度的变化，可以明显看出，三个断面的温度变化非

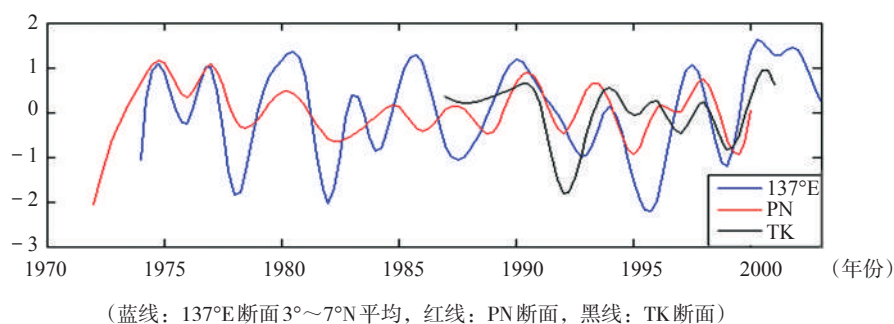


图2 100 m以浅平均温度变化

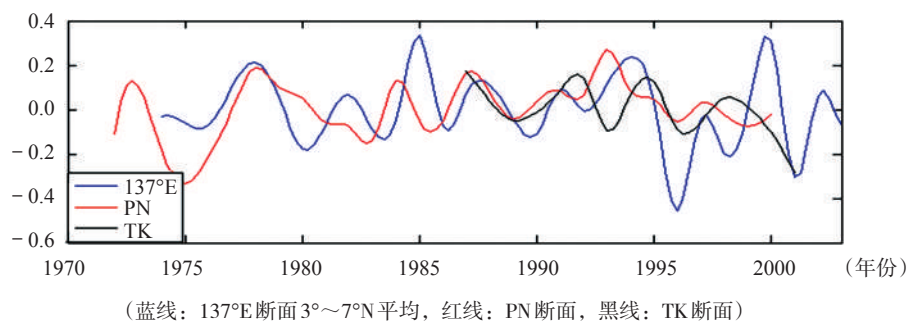
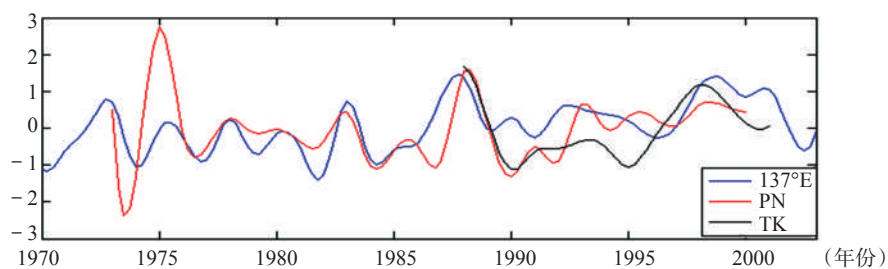


图3 100 m以浅平均盐度变化



(蓝线: 断面28°N-34°N平均, 红线: PN断面, 黑线: TK断面, 以下两图同)

图4 三断面海表温度变化

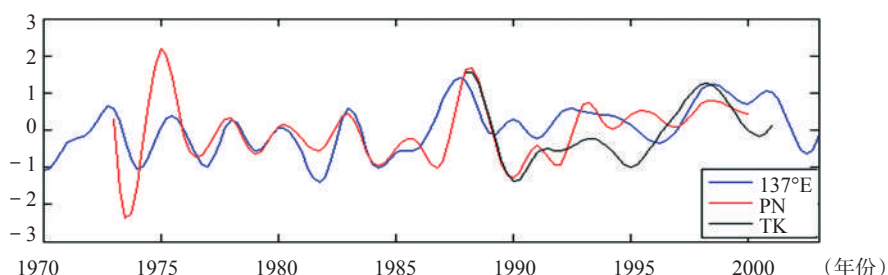


图5 三断面50 m层温度变化

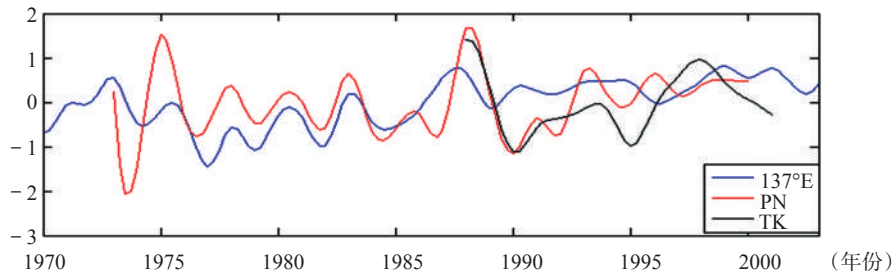


图6 三断面250 m以浅平均温度变化

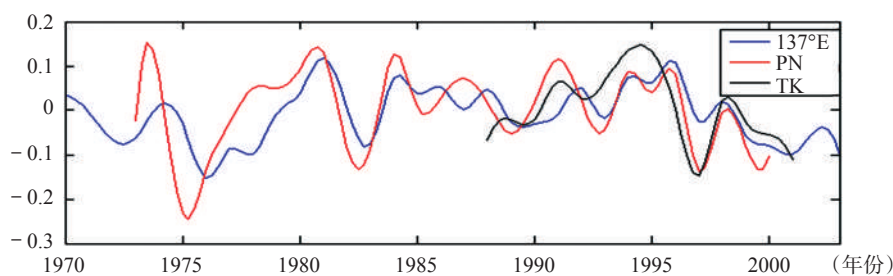
常一致, 表层温度的相关系数可达0.75, 而250 m以浅平均温度变化的相关系数也在0.70以上。由于黑潮主轴贯穿以上三个断面, 因此我们认为, 东海断面和137°E断面高纬部分的上层温度主要是由海流(黑潮)联系着, 黑潮弯曲造成的深层低温与东海断面的温度变化无显著联系。

4 137°E断面黑潮区盐度异常与东海断面盐度的相关分析

黑潮区盐度的变化分上、下两个层次, 上层为200~600 m层, 下层为800~1000m, 这两层的盐度变化高度负相关^[3]。所以我们将这两层做平

均, 分别与PN断面和TK断面做相关分析, 分析结果表明, 它们基本没有相关性, 相关系数都在

以下。类似于温度的讨论, 本文也研究了相同层次盐度的变化, 把它们相应的相关系数列入表一, 结果与温度类似, 250 m以浅相同层次变化较一致, 相关系数都在0.55以上。图7、8、9分别显示了表层、50 m层、250 m以浅平均的三断面盐度变化。结合温度分析结果我们可知道: 黑潮大弯曲造成的低温、低盐(700 m以浅)与东海PN、TK两断面的温盐变化线性相关性不大, 三断面上层(250 m以浅)的温盐变化主要是由流经它们的海流(黑潮)所联系。



实线: 137°E断面黑潮区, 虚线: PN断面, 圈线: TK断面 (以下两图同)

图7 海表盐度异常变化

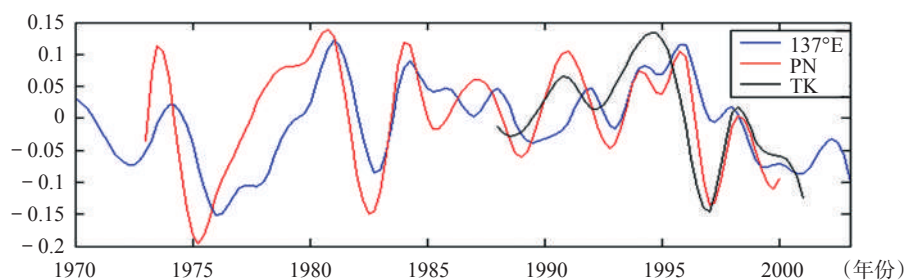


图8 三断面 50 m 层盐度变化

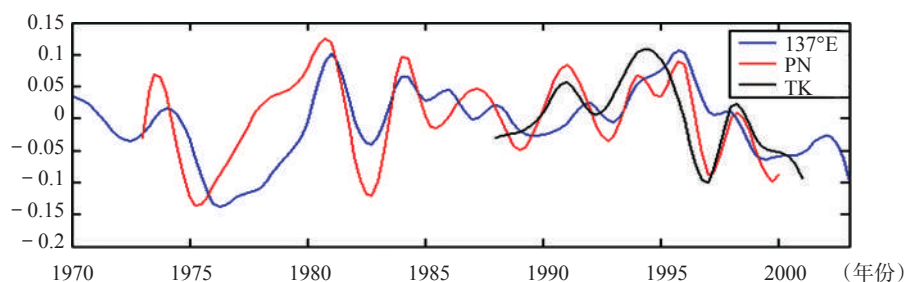


图9 三断面 250 m 以浅平均盐度变化

表1 137°E断面与东海PN、TK断面的相关系数

			137°E 断面黑潮区		137°E 断面北赤道流区	
			温度	盐度	温度	盐度
PN 断面	冬季	0m	0.50	0.36	-0.10	0.16
		10m	0.52	0.37	-0.06	0.16
		50m	0.52	0.43	0.02	0.17
		100m	0.57	0.47	-0.05	0.36
		200m	-0.07	0.56	0.03	-0.13
		500m	0.20	0.10	-0.10	0.39
	夏季	0m	0.34	0.27	0.31	-0.34
		10m	0.41	0.25	0.34	-0.32
		50m	0.47	0.40	-0.14	-0.10
		100m	0.54	0.62	-0.18	-0.14
		200m	0.23	0.72	0.16	0.22
		500m	0.43	0.33	-0.12	-0.21
TK 断面	冬季	0m	0.69	0.58	0.42	0.26
		10m	0.67	0.53	0.44	0.28
		50m	0.60	0.55	0.30	0.14
		100m	0.50	0.53	0.20	0.05
		200m	-0.28	0.51	0.03	-0.16
		500m	0.19	0.11	0.40	0.17
	夏季	0m	0.64	0.17	0.35	0.18
		10m	0.49	0.26	0.41	0.18
		50m	0.18	0.44	0.11	0.20
		100m	0.26	0.62	0.01	-0.56
		200m	0.09	0.58	0.10	0.32
		500m	-0.11	-0.08	-0.55	-0.31

5 结论

经过以上分析我们得出:

(1) 我国东海温度对 137°E 断面低纬区域次表层的温度变化信号有大约两年的滞后响应, 原因大概是厄尔尼诺现象发生后, 整个太平洋的风场会发生异常调整, 海流会响应风的调整发生一定程度的变化, 但是要滞后一些。

(2) 黑潮弯曲造成的深层的温度大幅度异常变化对东海两个断面的影响不大, 表层温度的相关系数可达 0.75, 而 250 m 以浅平均温度变化的相关系数也在 0.70 以上, 说明东海断面和 137°E 断面高纬部分的上层(250 m 以浅)温度变化主要是靠海流(黑潮)联系着。

(3) 黑潮区盐度的上下两层负相关的变化对东海两个断面的影响不大, 但上层(250 m 以浅)变化较一致, 相关系数都在 0.55 以上。由于黑潮主轴贯穿以上三个断面, 因此我们认为, 东海断面和 137°E 断面高纬部分的上层温度和盐度主要是由海流(黑潮)联系着, 黑潮弯曲造成的低温低盐(700 m 以浅)与东海断面的温盐变化无显著联系。

参考文献:

- [1] 顾玉荷, 孙湘平. 137°E 经向断面温、盐的年际变异[J]. 海洋学报, 1999, 21(6): 9-15.
- [2] Nagasaka K. Long term variation of oceanographic condition along the 137°E[J]. Marine Science / Monthly, 1977, 9(3): 18-22.
- [3] 白志鹏等. 137°E 断面温盐年际变化特征分析[J]. 中国海洋大学学报, 2007, 37(S): 38-46.