

第十二届青岛国际水大会·青岛·2017

海河流域太阳变暗 及其对蒸发悖论的影响

赵娜

华中科技大学

2017年6月29日

汇报提纲
















1. 研究背景——全球变暗/变亮
2. 全球变暗/变亮的区域响应
3. 海河流域的蒸发悖论
4. 太阳变暗对蒸发悖论的影响
5. 总结与展望



研究背景

全球变暗/变亮

Observed tendencies in surface solar radiation

	1950s-1980s	1980s-2000	after 2000
USA	-6 	5 	8 
Europe	-3 	2 	3 
China/Mongolia	-7 	3 	-4 
Japan	-5 	8 	0 
India	-3 	-8 	-10 

From: Wild M. Enlightening global dimming and brightening.
Bulletin of the American Meteorological Society, 2012, 93: 27-37

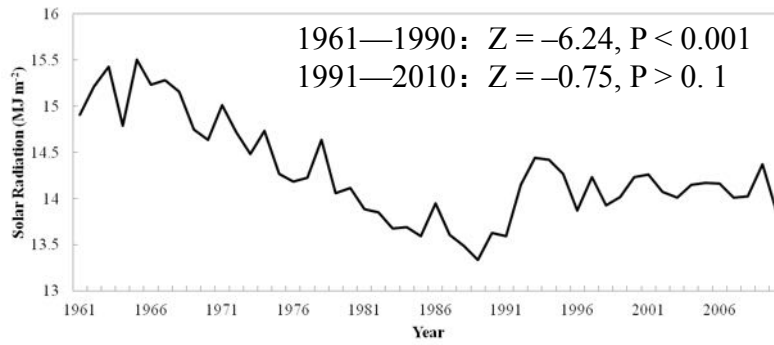


华中科技大学

全球变暗/变亮的区域响应

全球变暗的区域响应

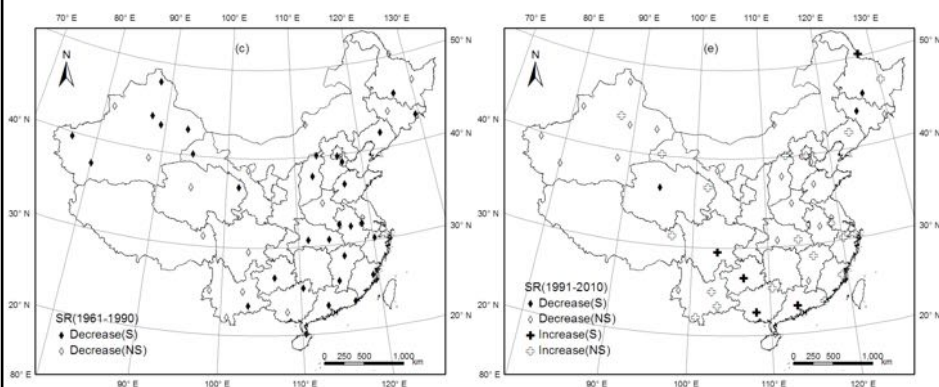
中国



中国地区以1990年为界，前30年变暗趋势显著，后20年变暗趋势不显著

全球变暗的区域响应

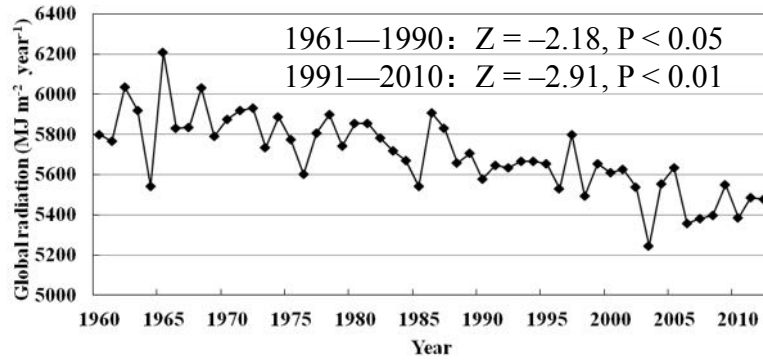
中国



1961—1990年：所有站点均减少，其中31站显著，15站不显著
 1991—2010年：23站减少（3站显著），23站增加（5站显著）

全球变暗的区域响应

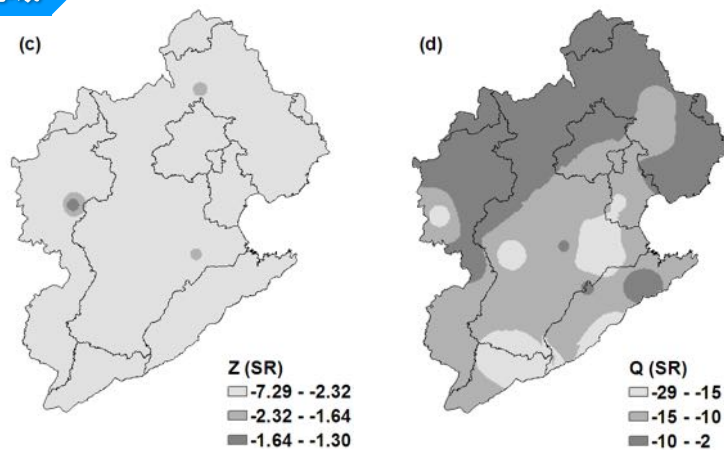
海河流域



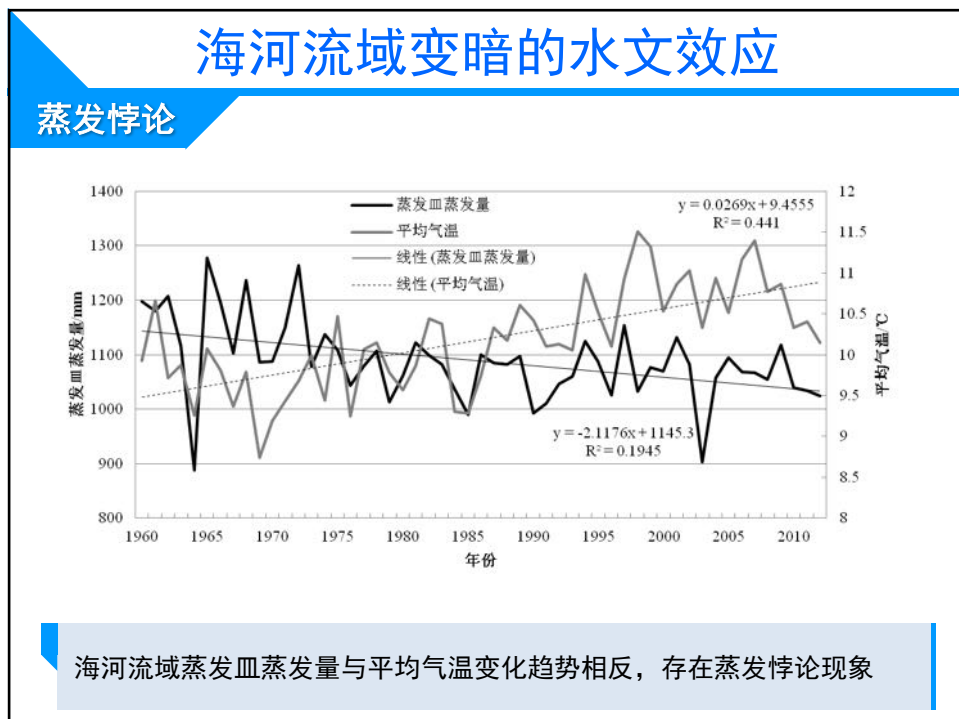
海河流域呈现持续变暗的趋势，且1990年前后两个阶段变暗趋势均显著

全球变暗的区域响应

海河流域

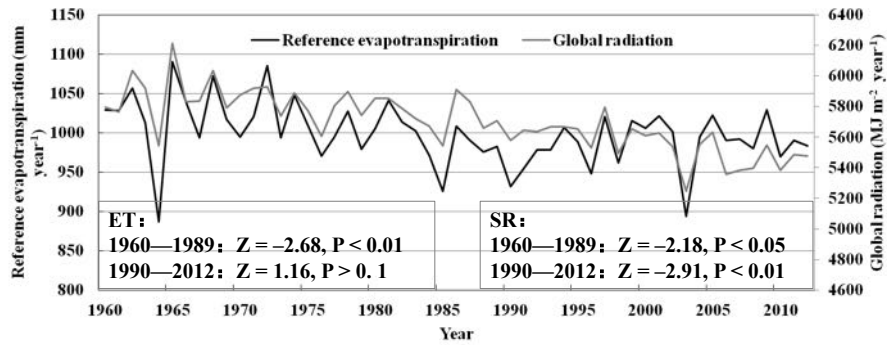


趋势检验：所有站点均减少，其中42站显著，3站不显著
 减少幅度：平原 > 山区



海河流域的蒸发悖论

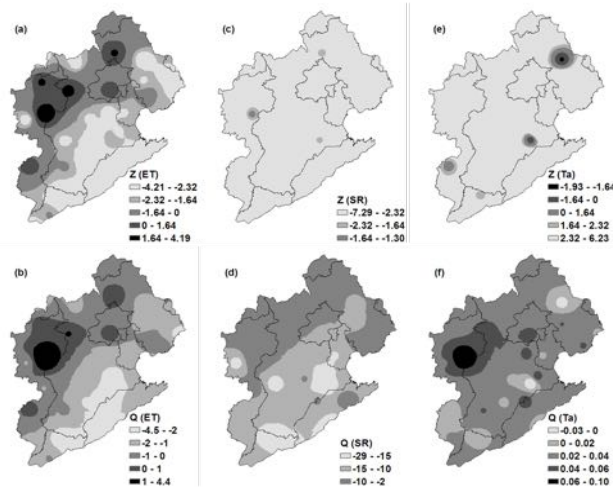
蒸发悖论



1. 海河流域呈现持续变暗的趋势，且1990年前后两个阶段变暗趋势均显著
2. 海河流域参考蒸散发量与太阳辐射整体变化趋势一致，但1990年以后参考蒸散发量呈不显著增加趋势


海河流域的蒸发悖论

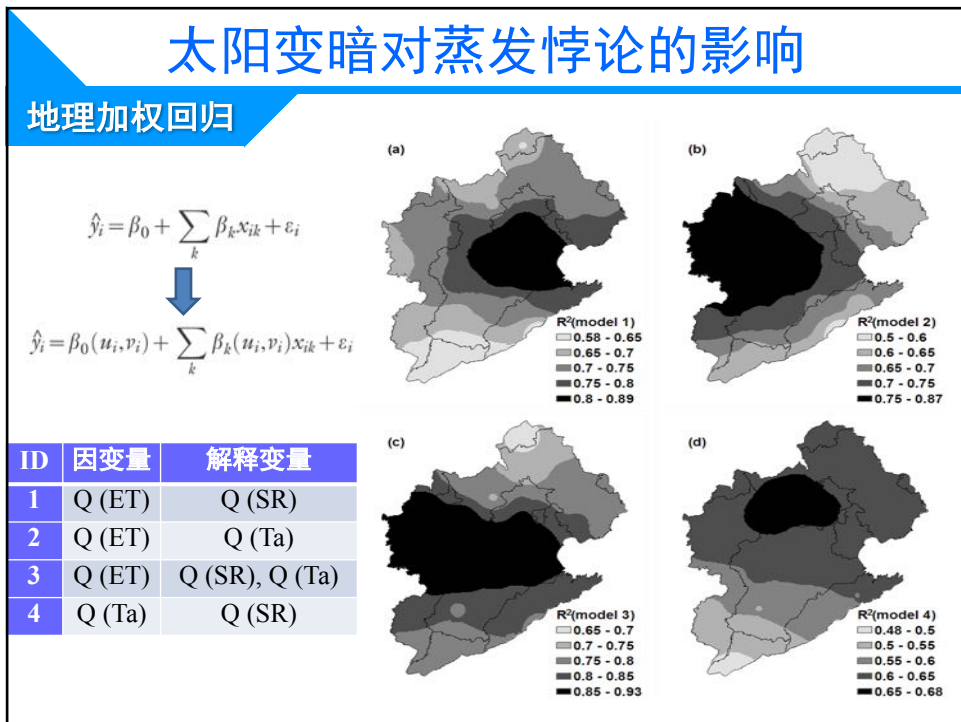
蒸发悖论

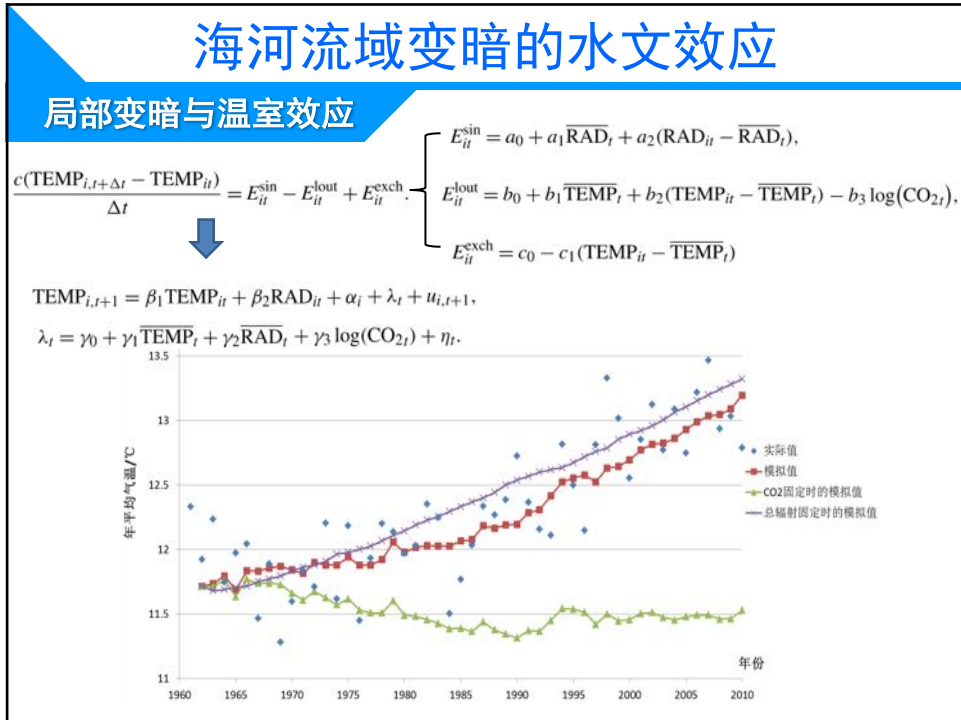


1. 蒸散发变化趋势和变化幅度与海拔有关，空间格局与太阳辐射一致
2. 局部地区（五台山附近）平均气温对蒸散发影响较为显著

4


华中科技大学
太阳变暗对蒸发悖论的影响





5

华中科技大学

总结与展望

总结与展望

创新性研究成果

- 1 中国地区存在持续变暗的现象，但1990年以后不显著；海河流域呈现持续变暗的趋势，且1990年前后两个阶段变暗趋势均显著。
- 2 海河流域存在蒸发悖论现象，太阳辐射对参考蒸散发量的影响从东到西逐渐减弱，而平均气温正好相反。
- 3 全球变暗对造成全球变暖的主要原因温室效应有一定的掩盖作用，中国地区的研究结果表明，变暗效应对温室效应的掩盖比例为50%左右。

真诚感谢各位专家！

敬请批评指正！