



师大天文说

从钦天监到“同文馆”——中国近代天文教育变革

主讲人：王正一¹

合作者：王怡苹²

北京师范大学天文系¹，北京师范大学文学院²

2021年5月13日



天文教育的时代背景



- 黄帝有熊氏，设灵台，立五官，以叙五事。—《古今图书集成·卷四百十二》
- 钦若昊天，历象日月星辰，敬授人时。—《尚书正义·卷二》
- 冯相氏……冬夏致日，春秋致月，以辩四时之序。/保章氏……掌天星，以观天下之迁，辩其吉凶。—《周礼注疏·卷十七、二十六》
- 侯星气者至三百人，皆良士。—《史记·秦始皇本纪》
- (翰林)天文院、测验浑仪刻漏所，掌浑仪台，昼夜测验辰象—《宋史·职官志》



钦天监组织：

- **主簿厅**：掌簿书文移之事
- **助教厅**：光绪三十一年（1905年）国子监算学改隶属于钦天监，于是在钦天设立助教厅。

- **天文科**：观测天象、记录天象，占定吉凶
- **漏刻科**：观测天象、掌定时、换时、报更、警晨昏。
- **时宪科**：掌推历法，定四时



《清史稿·近现代·卷十七》：

天文职能：

- 监正掌治术数，典历象日月星辰，宿离不贷。监副佐之。
- 时宪科掌推天行之度，验岁差以均节气，制时宪书。
- 天文科掌观天象，书云物 祚祥。
- 漏刻科掌调壶漏，测中星，审纬度

教育职能：

- 天文生分隶三科，掌司观候推算。阴阳生隶漏刻科，掌主谯楼直更，监官以时考其术业而进退之。助教掌分教算学诸生



■ 世业子弟：

世业生为承袭父兄术业，在钦天监中学习，听候考选者。世业子弟考核通过将留在钦天监任职；不合格者即行黜退。

■ 天下访取：

- 算学生考选。钦天监职官参与教授天文历算，算学生修满五年具备了在钦天监供职的基本条件。
- 翻译科中试者考选。
- 八旗官学生考选。
- 访取人员中考选。在进士、举人、贡、监生员或直隶各省督抚发现精通天文者，经礼部与钦天监考核后，可在钦天监供职。
- 特殊官缺时，可从内阁中书或各部院衙署笔帖式中考选。



钦天监生员的考选

天文教育的时代背景

備修省先王深致謹焉令欽天監歷象考成一書於節氣時刻固已推算精明分釐不爽而星官之術占驗之方則闕焉未講但天文家言或有疏密非精習不能無差海內有精曉天文明於星象者直省督撫確訪試驗術果精通者著咨送來京該部奏聞請旨欽此○三年覆準國子監專立算學以滿洲十有二人蒙古六人漢軍六人漢十有二人肄業學有成效該管大員會監考定名次欽定四庫全書

欽定四庫全書
卷一百五十八

滿洲蒙古漢軍各送吏部注冊蒙古借補滿洲天文生漢軍專補漢軍天文生嵌本旗有關挨名補用漢軍學生移監照例補用其學內需用書籍器物各於所司咨取○四年覆準每畢業子弟五人由監選三科官人品孝成精通術業者一人為教習督率課程每年季考亦令考試分別等第三年內學有成效令該教習出具結果方得補用如畢業子弟依恃父兄在監名為學習而術業生疎者即行黜退○又覆準國子監算學助教教習五年期滿請

旨文部議叙助教照例升用五官正教習舉人筆帖式充補者以靈臺郎用貢監生員充補者以掣壺正用官學生算學生充補者以博士用均與本監官員間補○十年覆準蒙古天文生升用亦照分用滿洲天文生之例每四人升用一人升至靈臺郎遇有蒙古五官正員缺歸於內閣

欽定四庫全書
卷一百五十八



欽定四庫全書	
欽定國子監志	卷二十九
七	
算學助教掌分教算學生課以天文算法凡肄	
習算法中線面體三部各以一年為程通曉七	
政共以二年為程每季小試歲終大試俄羅斯	
學助教掌分教俄羅斯來學子弟不常設滿漢	
職掌同	
率性修道誠心正誼四堂學正崇志廣業兩堂	
學錄職掌與本堂漢助教同每月下旬則課本	
堂貢監生丁祭執事	

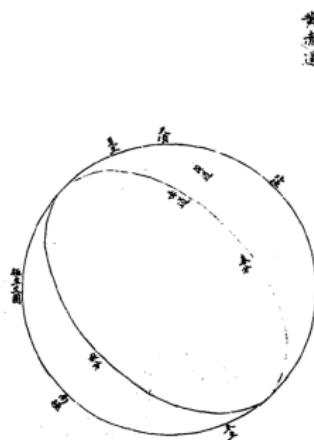
国子监算学馆：
课程：线面体，通晓七政



天文

欽定天文正義目錄
卷一
天體
黃赤道
經緯度
天文全圖
天漢全圖
日月行道
五星伏見
卷二

圖 九





占卜

失占天象	
凡天文	如日月五 十宿之屬
欽天監官失於占候	奏聞者杖六十
條例	
一 占候天象欽天監設觀星臺令天文生分班畫	垂象
夜觀望或有變異開具摺帖呈堂上官當奏	如日重輪及日月珥
聞者隨即具奏	魁星星集孛之類

月五星犯謁者

天文會通火星逆行犯謁者外國不賓 金星逆行犯謁者

外國有奸使入境

按謁者一星在黃道北五度月與火金二星及犯之木土

水三星不及犯

彗星犯謁者

天文會通彗孛犯謁者突厥侵境 客星守謁者有奸使入中國若色青赤有光芒乍東乍西則宜賊四起

雲氣出入謁者

天文會通黑氣入謁者外奸通內謀以害朝政白雲氣入之

平民禁私习天文？

天文教育的时代背景



北京师范大学

北京师范大学

《大清律例通考》卷十七：

顺治朝乃至康熙初清律规定若不系天文生，而私习天文者杖一百，并于犯人名下追银一十两给付告人充赏。

如私习之人，术业已成决讫，送钦天监充天文生。

康熙二十六年（1687年）议准凡习学天文之人及算法仪器不必禁止，若有妄言祸福，恫惑愚人者，仍照律拟罪。

雍正三年（1725年）《大清律例》中删去“禁私习天文”的律文。

与格林尼治天文台的对比

天文教育的时代背景



北京師範大學

北京师范大学

	英国皇家天文台	清钦天监
机构宗旨	解决航海中确定经度的难题	政治，社会文化功能
机构建制	半官方性质，仪器和助手薪资有时需台长自费。 后来情况极大改善，其的研究功能大大增强	下设三科，有职衔的官员 100 多人， 助手数量也相当多，各项费用均由相关部门提供。
机构仪器	增设与更新十分频繁， 仪器精度与功能在更新中大为提高。	年久失修，形同虚设，明显落后于同期欧洲的仪器
人员素质	数理理论、天文学、仪器制作等方面代表当时的最高水平	官员的知识水平远不及英国



天文教学组织的转移

京师同文馆的建立

天文教学组织的转移



北京師範大學

北京师范大学

咸丰十年（1860 年），设同文馆……同治五年（1866），添设天文、化学、算学、格致、医学各馆，每馆额增学生十名。又设德文前馆，习德意志国语言、文字。—《清会典·台湾事例·事例（二）》



洋务学堂的创办目的

- 外国列强在华办学不受欢迎，不能占据主导地位，于是插手中国官学，以吸引留学生。
- 外交事务的增加，急需办理对外事务人员和翻译人员。
- 学习洋人的机器、火器制造，以求船坚炮利。

图：爱新觉罗·奕訢



北京師範大學

天文教学组织的转移

北京师范大学





- “专取正途人员以资肆习”
- “举人、恩、拔、副、岁、优、贡生及由此项出身人员”，
- “今拟推广，凡翰林院庶吉士、编修、检讨并五品以下由进士出身之京外各官” 即使是未仕者，只要有同乡京官印结及本旗保结等作为担保凭证，也可直接到总理衙门，参加相关考试



图: 海灵敦 (Mark W. Harrington)、费理饬 (Hermann P. Fritsche)、骆三畏 (Samuel M. Russel)、李善兰



同文馆课程设置



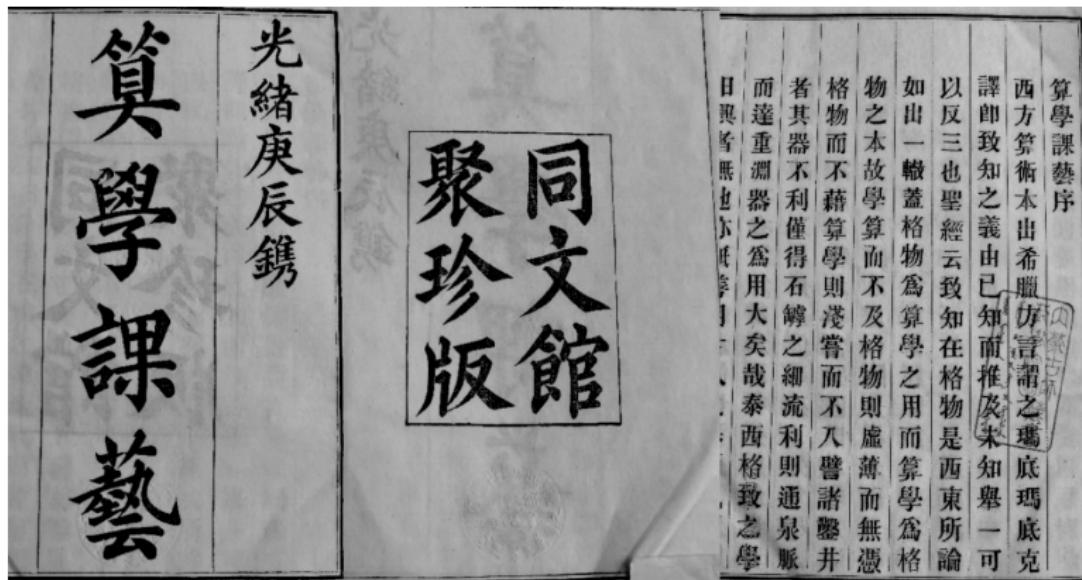
- 第一年：认字写字、浅解辞句，讲解浅书
- 第二年：讲解浅书、练习句法、翻译句子
- 第三年：讲各国地图、读各国史略、翻译选编
- 第四年：**数学启蒙、代数学、翻译公文**
- 第五年：**讲求格物、几何原本、平三角、弧三角、练习译书**
- 第六年：**讲求机器、微积分、航海测算、练习译书**
- 第七年：**讲求化学、天文测算、万国公法、练习译书**
- 第八年：**天文测算、地理金石、富国策、练习译书**



 以開方盡實者為例其不盡實者自具算家分法
第四十八題
凡三角形之一邊上所作直角方形與餘邊所作兩直角方形並等則對一邊之角必直角 論曰試于乙上作甲乙丙直角而乙丁與乙丙兩線

欽定四庫全書 子部六 幾何原本 天文算法類二 <small>算古文</small>
提要
臣等謹案幾何原本六卷西洋歐几里得撰 利瑪竇譯而徐光啓所筆受也歐几里得未 詳何時人其原書十三卷五百餘題利瑪竇 之師丁氏為之集解又續補二卷於後共為 十五卷今止六卷者徐光啓自謂譯受是書

今設太陽在壬其距地心綫 縫相加折半亦與大半徑等 盈林則壬戌卯為實引角壬 丙卯為借角縮林則壬戌丙 爲實引角壬丙辰為借角設 以丙為地心戊為餘一心則 盈林壬丙辰為實引角壬戊丙為借角縮林壬丙卯 爲實引角壬戊卯為借角皆以丙壬戌為較角乃作 己壬橫圓正弦引長之成己庚平圓正弦次作壬乙
--





天文题：

- 克伯尔（开普勒）测天三纲，试一一言之。——光绪四年（1878）
- 土星之光环，详论其理。——光绪二十一年（1895）
- 测木星之小月食，而可知日地距，其法详论之。——光绪二十一年（1895）

格物测算题：

- 有钟自赤道移动至北极，试推其秒摆次数增加若干，并明其用以探测地形之法。——光绪二十一年（1895）



《算学课艺》天文题

- 地距日一万两千地径，求所受光热有几分。
- 日月二视径相等，以何法测其真径。
- 凡悬轮其每点所具之力按距轴心自乘正比，其理若何？

《算学课艺》课程思想：

格物为算学之用，而算学为格物之本。



顽固派代表人物：

山东道监察御史张盛藻，大学士倭仁，直隶州知州杨廷熙。

顽固派观点：

- 自强之本在于礼义人心，天文算学是细枝末节，奇技淫巧。
- 学习儒家修齐平治之外的西方技艺，上亏国体，下亏民心。
- 洋人诡调，未必传其精要，中国学院反而可能被洋人所诱。
- 即使天文算学值得学习，也未必要以洋人为师



意义和局限性



特点：从“西语”到“西学”

天文算学馆的意义：

- 打破孔孟之道、经史之学垄断教学内容的传统。
- 增强了同文馆的科学实用性，促进了西方近代科学在我国的传播。
- 突破“奉夷人为师”可耻的守旧思想，推动了外语教学改革，成为外语和科学相结合的一个典范。
- 孕育了新的教育目的，为中国科学教育模式和体制的构建奠定了基础。

局限性：

- 同文馆教育特别重视封建道德习惯的培养
- 学校管理受外国列强控制



谢谢！